



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - MO141326

**ANALISA TEGANGAN *ULTIMATE* PADA STRUKTUR
PLATFORM TERPANCANG AKIBAT BEBAN RUNTUH
(STUDI KASUS L-COM *WELL PLATFORM*)**

Krisytha Prawesti Setiarini

NRP. 4313 100 081

Dosen Pembimbing:

Ir.Murdjito, MSc.Eng

Dr.Eng. Rudi Walujo P, ST, MT

DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2017



FINAL PROJECT - MO141326

**ULTIMATE STRESS ANALYSIS ON FIXED OFFSHORE
STRUCTURE DUE TO PUSHOVER LOAD (STUDY
CASE L-COM WELL PLATFORM)**

Krisytha Prawesti Setiarini

NRP. 4313 100 081

Supervisors:

Ir.Murdjito, MSc.Eng

Dr.Eng. Rudi Walujo P, ST, MT

DEPARTMENT OF OCEAN ENGINEERING

Faculty of Marine Technology

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2017

**ANALISA TEGANGAN *ULTIMATE* PADA PLATFORM
TERPANCANG AKIBAT BEBAN RUNTUH
(STUDI KASUS *L-COM WELL PLATFORM*)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi S-1 Departemen Teknik Kelautan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Krisytha Prawesti Setiarini

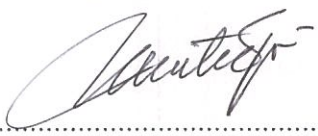
NRP. 4313 100 081

Disetujui oleh:

1. Ir. Murdjito, M.Sc.Eng  (Pembimbing 1)

2. Dr.Eng. Rudi Walujo P. ST, MT  (Pembimbing 2)

3. Prof. Ir. Eko B.Djarmiko., M.Sc. Ph.D  (Penguji1)

4. Ir. Mas Murtedjo, M.Eng  (Penguji2)

5. Agro Wisudawan, ST., MT  (Penguji3)

SURABAYA, JULI 2017

ANALISA TEGANGAN *ULTIMATE* PADA STRUKTUR TERPANCANG STUDI KASUS L-COM WELL PLATFORM AKIBAT BEBAN RUNTUH

Nama : Krisytha Prawesti Setiarini
NRP : 4313100081
Jurusan : Teknik Kelautan
Dosen Pembimbing : Ir. Murdjito, M.Sc.Eng
Dr. Eng Rudi Walujo P, ST, MT

ABSTRAK

Struktur di perairan Indonesia khususnya jenis fixed jacket platform sebagian besar telah beroperasi melebihi umur operasi (*service life*). Dengan masa operasi yang telah melewati *service life* maka perlu dilakukan analisa *ultimate strength* untuk mengetahui kekuatan cadangan struktur tersebut agar struktur dapat beroperasi secara aman pada sisa umur operasinya. Pada penelitian ini struktur yang digunakan adalah L-COM Well Platform milik Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java. Keruntuhan struktur terjadi karena terbentuknya member plastis. Member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu akan dilakukan analisa lokal untuk mengetahui sebaran plastic hinge dan tegangan yang ada pada member tersebut dengan menggunakan *finite element*. Hasil dari analisa *ultimate strength* didapatkan RSR (*Reserve Strength Ratio*) terkecil pada arah pembebanan 315° sebesar 6.46 dan member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member horizontal brace 486-407. Sedangkan tegangan maksimum member pada saat *collapse* sebesar 1663.5 Ksi dan tegangan rata-rata sebesar 121.45 Ksi. Jadi kesimpulan dari penelitian ini bahwa struktur mengalami keruntuhan setelah melewati kondisi plastis dan tegangan ultimatanya.

Kata Kunci : *Service Life, Ultimate, Plastic Hinge, Finite Element, Reserve Strength Ratio, Collapse*

ULTIMATE STRESS ANALYSIS ON FIXED OFFSHORE STRUCTURE CASE STUDY L-COM WELL PLATFORM DUE TO PUSHOVER LOAD

Name : Krisytha Prawesti Setiarini
NRP : 4313100081
Department : Ocean Engineering
Supervisor : Ir. Murdjito, M.Sc.Eng
Dr. Eng Rudi Walujo P, ST, MT

ABSTRACT

Offshore structures in Indonesia, especially the type of fixed offshore structures have operated beyond its service life or categorized as an old structure. Offshore structure which exceeded the service life, needs ultimate strength analyzing to know reserve strength ratio. In order to the offshore structure can operate safely in the remaining of service life extension. In this final project used L-COM Well Platform owned by Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java. Collapsed structure was happening when member formed plastic. The greatest member plastic hinge or earliest member plastic in collapsed increment would retrieve to local analysis to know the plastic hinge distribution and stress in member plastic using finite element. On ultimate strength analysis, the result of smallest RSR (Reserve Strength Ratio) in the direction of loading 315° is 6.46 and the earliest member plastic is horizontal brace 486-407. The ultimate stress of member 486-407 is 1663.5 ksi and the average stress is 121.45 Ksi. So the conclusion in this final project that the structure collapsed after had passed through plastic condition and ultimate stress.

Key word : Service Life, Ultimate, Plastic Hinge, Finite Element, Reserve Strength Ratio, Collapse

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Ultimate Tegangan Pada Struktur Terpancang Studi Kasus L-COM *Well Platform* Akibat Beban Runtuh” dengan lancar dan sesuai harapan.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Studi Kesarjanaan (S1) di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Tugas Akhir ini membahas mengenai analisa ultimate tegangan pada member kritis menggunakan *finite element* akibat beban runtuh, sedangkan struktur yang digunakan adalah struktur L-COM *Well Platform* milik PHE ONWJ.

Penulis menyadari dalam pengerjaan dan penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran diharapkan sebagai bahan penyempurnaan pada laporan selanjutnya.

Demikian laporan ini disusun dengan sebaik-baiknya, penulis berharap pembuatan laporan ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan mendukung kemajuan dunia pendidikan khususnya di bidang struktur lepas pantai. Atas perhatian pembaca, penulis mengucapkan terima kasih.

Surabaya, Juli 2017

Krisytha Prawesti Setiarini

NRP. 4313100081

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, dan memberikan dukungan untuk menyelesaikan pengerjaan Tugas Akhir. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Ridho-Nya kepada penulis
2. Dosen Pembimbing yakni Bapak Ir. Murdjito, M.Sc.Eng dan Bapak Dr. Eng Rudi Walujo P, ST, MT yang telah memberikan bimbingan dan saran selama pengerjaan Tugas Akhir ini
3. Kedua orang tua dan keluarga yang tulus memberikan doa serta dukungan moral dan material
4. Ketua Departemen Teknik Kelautan FTK ITS Bapak Dr. Eng Rudi Walujo P, ST, MT dan seluruh dosen serta karyawan Departemen Teknik Kelautan FTK ITS atas semua bantuan, bimbingan dan ilmu selama penulis duduk di bangku perkuliahan
5. Pihak PHE ONWJ yang telah membantu dalam pengumpulan data Tugas Akhir
6. Teman-teman Valtameri 2013 yang telah menyemangati, membantu, dan berjuang bersama serta Alumni Jurusan Teknik Kelautan FTK ITS (Mas Bakti, Mas Ramzi, Mas Hamzah, Mbak Bela, Mas Enggar, Mas Yuni) yang sudah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir
7. Teman-teman penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Terima kasih atas segala bentuk bantuannya yang telah diberikan kepada penulis, semoga mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT

Surabaya, Juli 2017

Krisytha Prawesti Setiarini

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Tugas Akhir	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Jenis dan Fungsi Anjungan	8
2.2.2 Pembebanan	9
2.2.3 Kriteria Penilaian Platform (<i>Platform Assessment</i>)	10
2.2.4 Konsep Tegangan	11
2.2.4.1 Tegangan Normal	11

2.2.4.2	Tegangan Geser	12
2.2.5	Tegangan Ijin	13
2.2.5.1	Tegangan Tarik Aksial	13
2.2.5.2	Tegangan Tekan Aksial	13
2.2.5.3	<i>Bending</i>	14
2.2.5.4	<i>Shear</i>	14
2.2.6	Tegangan Von Mises	15
2.2.7	<i>Ultimate Limit State</i>	15
2.2.8	<i>Pushover Non-Linier</i>	16
2.2.8.1	<i>Reserve Strength Ratio</i>	17
2.2.9	Distribusi Tegangan	18
2.2.10	Elastisitas dan Plastisitas	18
2.2.11	Software SACS	18
2.2.12	Metode Elemen Hingga	20
2.2.13	Software ANSYS	21

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Diagram Alir Penelitian	23
3.2	Prosedur Penelitian	25
3.3	Pengumpulan Data	26
3.3.1	Data Struktur	26
3.3.2	Data Lingkungan	28
3.3.2.1	Data Angin	28
3.3.2.2	Data Arus	28
3.3.2.3	Data Gelombang	28
3.3.2.4	Data Kedalaman Perairan	29
3.3.2.5	<i>Current Blockage Factor</i>	29
3.3.2.6	Faktor Kinematik Gelombang	29
3.3.3	Data Pembebanan	29

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisa -----	33
4.2	Pemodelan Struktur -----	33
4.2.1	Faktor Pembebanan Struktur -----	35
4.3	Analisa Inplace -----	38
4.4	Analisa <i>Ultimate Strength</i> atau <i>Pushover</i> -----	40
4.4.1	Member Kritis pada 8 Arah Pembebanan -----	41
4.4.2	Analisa Arah Pembebanan 315° -----	50
4.5	Analisa <i>Ultimate</i> Tegangan menggunakan Software ANSYS -----	51
4.5.1	Pemodelan Member Horizontal Brace -----	52
4.5.2	Analisa <i>Meshing Sensitivity</i> pada ANSYS -----	52
4.5.3	Penentuan Kondisi Batas (<i>Boundary Condition</i>) -----	54
4.5.4	Pembebanan -----	55
4.5.5	Analisa Distribusi Tegangan -----	63
4.5.6	Distribusi Tegangan pada Beberapa Kombinasi Pembebanan -----	72

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	KESIMPULAN -----	75
5.2	SARAN -----	76

DAFTAR PUSTAKA -----	77
-----------------------------	----

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembebanan aksial batang tubular-----	12
Gambar 2.2 Pembebanan momen kopel pada batang tubular-----	12
Gambar 2.3 Gaya puntiran pada batang silinder-----	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir-----	23
Gambar 3.2 Arah Beban Lingkungan L-COM Well Platform -----	27
Gambar 4.1 L-COM Well Platform 3D Model -----	34
Gambar 4.2 Arah Beban Lingkungan L-COM Well Platform PHE ONWJ ----	35
Gambar 4.3 <i>Member Unity Check</i> pada Kondisi Badai -----	38
Gambar 4.4 Member Kritis Arah Pembebanan 0°-----	42
Gambar 4.5 Member Kritis Arah Pembebanan 45° -----	43
Gambar 4.6 Member Kritis Arah Pembebanan 90° -----	44
Gambar 4.7 Member Kritis Arah Pembebanan 135°-----	45
Gambar 4.8 Member Kritis Arah Pembebanan 180°-----	46
Gambar 4.9 Member Kritis Arah Pembebanan 225°-----	47
Gambar 4.10 Member Kritis Arah Pembebanan 270° -----	48
Gambar 4.11 Member Kritis Arah Pembebanan 315° -----	49
Gambar 4.12 Member Horizontal Brace Tampak Atas-----	50
Gambar 4.13 Pushover Arah Pembebanan 315° pada increment ke 344 dengan load factor 6.46 dan RSR 6.468 -----	51
Gambar 4.14 Member Horizontal Brace-----	52
Gambar 4.15 Analisa <i>Meshing Sensitivity</i> -----	53
Gambar 4.16 Member Dengan Ukuran <i>Meshing</i> 1.25 in -----	54
Gambar 4.17 Gaya dan Momen Member 486-407 Plastic Ratio 8% -----	56
Gambar 4.18 Gaya dan Momen Member 486-407 Plastic Ratio 17% -----	57
Gambar 4.19 Gaya dan Momen Member 486-407 Plastic Ratio 33% -----	58
Gambar 4.20 Gaya dan Momen Member 486-407 Plastic Ratio 50% -----	59
Gambar 4.21 Gaya dan Momen Member 486-407 Plastic Ratio 83% -----	60
Gambar 4.22 Gaya dan Momen Member 486-407 Plastic Ratio 92% -----	61
Gambar 4.23 Gaya dan Momen Member 486-407 Plastic Ratio 100% -----	62

Gambar 4.24 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 8%	63
Gambar 4.25 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 8%	64
Gambar 4.26 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 17%	64
Gambar 4.27 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 17%	65
Gambar 4.28 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 33%	65
Gambar 4.29 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 33%	66
Gambar 4.30 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 50%	66
Gambar 4.31 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 50%	67
Gambar 4.32 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 83%	67
Gambar 4.33 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 83%	68
Gambar 4.34 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 92%	68
Gambar 4.35 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 92%	69
Gambar 4.36 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 100%	69
Gambar 4.37 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 100%	70
Gambar 4.38 Deformasi Maksimum pada Member dengan Plastistas 100% --	71
Gambar 4.39 Tegangan pada Member dengan Deformasi Terbesar	71
Gambar 4.40 Grafik Relasi Tegangan dan Regangan dengan Variasi Pembebanan	72
Gambar 4.41 Distribusi Tegangan Maksimum	73
Gambar 4.42 Distribusi Tegangan Rata-rata	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian Berdasarkan API RP 2A -----	17
Tabel 3.1 Data Lokasi L-COM <i>Well Platform</i> PHE ONWJ -----	26
Tabel 3.2 Deskripsi L-COM <i>Well Platform</i> PHE NOWJ -----	26
Tabel 3.3 Kecepatan Angin Saat Kondisi Operasi dan Badai -----	28
Tabel 3.4 Kecepatan Arus Berdasarkan Kedalaman Laut-----	28
Tabel 3.5 Data Gelombang -----	28
Tabel 3.6 Kedalaman Perairan -----	29
Tabel 3.7 <i>Current Blockage Factor</i> -----	29
Tabel 3.8 <i>Structural Dead Load</i> -----	30
Tabel 3.9 <i>Non Generated Dead Load</i> -----	30
Tabel 3.10 <i>Bridge Reaction</i> -----	30
Tabel 3.11 <i>Buildings</i> -----	30
Tabel 3.12 <i>Equipment Load</i> -----	31
Tabel 3.13 <i>Piping Load</i> -----	31
Tabel 3.14 <i>Electrical & Instrument Load</i> -----	31
Tabel 3.15 <i>Crane Load</i> -----	31
Tabel 3.16 <i>Open Area Live Load</i> -----	31
Tabel 4.1 Faktor Pembebanan Kondisi Badai-----	36
Tabel 4.2 <i>Member Unity Check</i> Terbesar pada Jacket Kondisi Badai-----	39
Tabel 4.3 Member dengan <i>Unity Check</i> lebih dari 1 -----	39
Tabel 4.4 <i>Reserve Strength Ratio</i> pada 8 Araha Pembebanan -----	41
Tabel 4.5 Hasil Analisa <i>Meshing Sensitivity</i> -----	53
Tabel 4.6 <i>Final Deflection</i> pada Member 486-407 -----	55
Tabel 4.7 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 8% -----	56
Tabel 4.8 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 17% -----	57
Tabel 4.9 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 33% -----	58
Tabel 4.10 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 50% ----	59
Tabel 4.11 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 83% ----	60
Tabel 4.12 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 92% ----	61

Tabel 4.13 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 100% --	62
Tabel 4.14 Hasil Tegangan Pada Beberapa Kombinasi Pembebanan -----	72

DAFTAR NOTASI

F	Tegangan Normal
S_x	Pembebanan Aksial
A	Luas Penampang
τ	Tegangan Geser
V	Gaya Sejajar Terhadap Penampang
F_t	Tegangan Tarik Aksial (Ksi)
F_a	Tegangan Tekan Aksial (Ksi)
F_y	Tegangan Yield (Ksi)
E	Modulus Elastisitas (Ksi)
K	Faktor Panjang Efektif
l	Panjang Tanpa Bracing
r	Jari-jari Girasi
F_{xe}	<i>Local Buckling Elastic</i>
F_{xc}	<i>Local Buckling Inelastic</i>
C	Koefisien Tegangan Kritis <i>Buckling</i>
D	Diameter Luar
t	Ketebalan Pipa
F_b	Tegangan Ijin <i>Bending</i>
F_v	Tegangan Ijin Geser
V	Gaya Geser Transversal
σ_{HVM}	Tegangan Von Mises (Pa)
σ_x	Tegangan Normal Sumbu-x (Pa)

σ_y	Tegangan Normal Sumbu-y (Pa)
σ_z	Tegangan Normal Sumbu-z (Pa)

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	SACS MODEL
LAMPIRAN B	INPUT ANALISA KERUNTUHAN
LAMPIRAN C	<i>COLLAPSE VIEW</i>
LAMPIRAN D	<i>INTERNAL FORCE</i> DAN <i>INTERNAL MOMENT</i> MEMBER 486-407 PADA ARAH PEMBEBANAN 315°
LAMPIRAN E	<i>SACS SELECTED OUTPUT</i> ARAH PEMBEBANAN 315°
LAMPIRAN F	OUTPUT DISTRIBUSI TEGANGAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki sumber daya alam yang cukup melimpah, salah satunya adalah minyak dan gas. Eksplorasi dan eksploitasi migas di lepas pantai membutuhkan struktur yang dapat mendukung aspek kegiatan yang dapat menahan beban lingkungan (angin, gelombang, pasang surut, dan arus). Berdasarkan API RP 2A-WSD 21st, struktur bangunan lepas pantai mengalami berbagai macam kondisi pembebanan. Kondisi pembebanan tersebut meliputi beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), beban lingkungan (*environmental*), beban konstruksi, beban pengangkatan dan reinstalasi, beban dinamis. Jenis struktur lepas pantai yang digunakan untuk mendukung kegiatan eksplorasi dan eksploitasi antara lain *jacket fixed offshore platform*, *gravity structure*, *compliant guyed tower*, *tension leg platform*, dan *subsea production system*. Pemilihan jenis struktur lepas pantai sangat tergantung pada daerah operasi dan biaya.

Untuk Indonesia yang paling sesuai adalah *jacket fixed offshore platform*, karena kondisi laut Indonesia yang secara umum termasuk dalam kategori perairan dangkal dan beban dinamis (angin, gelombang, pasang surut dan arus) yang relative tidak besar (Soegiono,2004). *Jacket fixed offshore platform* merupakan struktur terpancang yang memiliki bagian-bagian yang terdiri dari *pile*, *jacket* dan *topsides*.

Struktur di perairan Indonesia khususnya jenis *fixed jacket platform* sebagian besar telah beroperasi melebihi umur operasi (*service life*) atau dikategorikan sebagai struktur tua. Selama masa operasinya struktur tersebut mengalami perubahan beban lingkungan (angin, gelombang, pasang surut dan arus), beban topsidesnya. Platform tersebut juga telah mengalami kemunduran karena adanya modifikasi dan adanya *anomaly* atau kerusakan yang ditemukan pada saat inspeksi. Adanya perubahan terhadap desain awal struktur dapat

menambah beban yang diterima oleh struktur tersebut yaitu antara lain penambahan fasilitas, perubahan keadaan lingkungan, penambahan komponen dari pondasi, riser, conductor, dan perubahan fisik dari seabed misalnya adanya *scouring* atau *subsidence*.

Dengan masa operasi yang telah melewati *service life* maka perlu dilakukan analisa untuk mengetahui kekuatan cadangan struktur tersebut agar struktur dapat beroperasi secara aman pada sisa umur operasinya. Untuk itu perlu dilakukan analisa ulang atas kemampuan suatu struktur dalam menerima beban maksimal sehingga akan diketahui kekuatan cadangan yang dimiliki oleh platform tersebut.

Analisa *ultimate strength* merupakan analisa yang digunakan untuk kriteria perancangan *ultimate limit state*. *Ultimate limit state* merupakan kriteria perancangan kondisi struktur dianalisa sampai batas kekuatan ultimate (*ultimate strength*). Analisa *ultimate strength* atau *pushover non-linier* adalah salah satu metode yang dipakai dalam menganalisa keruntuhan struktur dan merupakan analisa *non-linier*. Metode yang dilakukan adalah dengan melakukan simulasi penambahan beban secara bertahap sampai struktur tersebut runtuh.

Pada tugas akhir ini pembebanan yang dilakukan secara bertahap adalah beban lingkungan pada saat kondisi badai. Analisa *pushover* menunjukkan perilaku struktur pada saat kondisi *elastic* hingga *plastic* yang akan mengakibatkan terjadinya keruntuhan pada struktur tersebut. Setelah dilakukan analisa *pushover* maka akan didapatkan member yang plastis karena terbentuknya *plastic hinge*. Adanya *member plastis hinge* dapat menyebabkan kegagalan *buckling*. Setelah didapatkan *member plastis* kemudian akan dilakukan analisa local dengan menggunakan metode *finite elemen* terhadap *member plastis* untuk mengetahui tegangan *ultimate* dan distribusi tegangan yang terjadi. Sehingga dengan melakukan analisa local dapat mengetahui tegangan maksimum yang diterima oleh member dan mengetahui distribusi tegangan pada member tersebut akibat pembebanan. Berdasarkan API RP 2A-WSD 21st, jika beberapa member atau joint yang mengalami *overload* maka perlu mempertimbangkan analisa local.

Berdasarkan latar belakang diatas maka tugas akhir ini akan melakukan analisa *ultimate strength* pada L-COM *Well Platform* yang telah diinstal sejak tahun 1973 dan masih beroperasi hingga saat ini. L-COM *Well Platform* milik PHE ONWJ yang berada di area *Lima Flow Station*. Dengan masa operasi yang telah melewati *service life* maka harus dilakukan penilaian struktur untuk mengetahui kekuatan cadangan struktur tersebut. Analisa *Ultimate Strength* pada L-COM *Well Platform* dilakukan dengan metode *pushover non-linier* akibat beban lingkungan dalam kondisi badai dan analisa local dengan metode *finite element* pada *member plastis*.

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan analisa keruntuhan platform, antara lain :

1. Alam (2007), membahas mengenai keruntuhan *jacket* akibat beban seismic.
2. Putri (2011), membahas mengenai analisa *ultimate jacket* pasca *subsidence*.
3. Maharlika (2012), membahas mengenai keruntuhan *jacket* akibat beban gempa.
4. Robayasa (2012), membahas mengenai kekuatan *ultimate jacket* tripod berbasis resiko.
5. M. Al Farisi (2015), membahas mengenai analisa resiko keruntuhan *jacket platform* dengan pendekatan *pushover non-linier* akibat beban gempa.
6. Shailla Ainillah (2017), membahas mengenai analisa *ultimate strength* struktur *jacket platform* berbasis keandalan pasca *subsidence*.

Berdasarkan beberapa penelitian Tugas Akhir yang telah dilakukan pada tahun-tahun sebelumnya mengenai analisa *ultimate strength* dengan metode *pushover* hanya dilakukan pada global analisis. Sedangkan untuk Tugas Akhir kali ini, analisa *ultimate strength* dilakukan dengan metode *pushover* pada global analisis, kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisa local pada *member plastic* untuk mengetahui distribusi tegangan yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka factor lingkungan sangat berpengaruh terhadap proses operasional L-COM *Well Platform* tersebut. Adapun perumusan masalah yang menjadi pokok bahasan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengidentifikasi RSR (*Reserve Strength Ratio*) dan member plastis pada struktur L-COM *Well Platform* akibat penambahan beban sampai struktur runtuh?
2. Bagaimana distribusi tegangan member plastis pada RSR terkecil sampai mengalami kegagalan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui RSR (*Reserve Strength Ratio*) dan member plastis pada struktur L-COM *Well Platform* dengan metode non-liner *pushover* analisis menggunakan software SACS 5.6.
2. Untuk mengetahui tegangan maksimum dan distribusi tegangan pada member plastis menggunakan software ANSYS.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dari analisa yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah mengetahui kekuatan struktur dengan penambahan beban secara bertahap yang dapat meruntuhkan sruktur L-COM *Well Platform* serta mengetahui distribusi tegangan dari member plastis.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mempersempit permasalahan dan mempermudah perhitungan maka akan dibatasi sebagai berikut :

- Dalam studi kasus ini mengambil struktur L-COM Platform milik Pertamina Hulu Energi ONWJ.
- Analisa dari struktur *jacket* ditinjau berdasarkan standart code API RP 2A-WSD 21st edition.

- Beban yang bekerja pada struktur adalah beban aksial (*payload*) dan beban lateral (beban lingkungan).
- Penambahan pembebanan dilakukan pada beban desain maksimum.
- Analisis yang dipakai untuk struktur adalah analisis statis *non-linier*.
- Analisa distribusi tegangan dengan *Finite Element Method*, *surface meshing* dengan pendekatan linear *Finite Element Method*.

Perhitungan respon struktur meliputi displasemen, tegangan, gaya reaksi, momen yang bekerja ditinjau secara global dengan menggunakan software SACS 5.6, sedangkan analisa lokal pada member plastis menggunakan software ANSYS.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Bab I (satu), penulis menjelaskan mengenai latar belakang studi yang dilakukan, permasalahan, tujuan penelitian yang akan dicapai, manfaat, batasan-batasan masalah serta sistematika penulisan laporan yang dipakai.

Bab II (dua) berisikan tinjauan pustaka yang menjadi acuan dari tugas akhir. Dalam menyelesaikan masalah pada tugas akhir ini, penulis berpedoman pada codes standar yang berlaku skala Internasional. Selain itu penulis juga mengacu pada beberapa penelitian tentang terkait mengenai analisa keruntuhan struktur bangunan lepas pantai yang pernah dilakukan. Literatur dan buku yang berkaitan dengan *Offshore structure* dan metode elemen hingga untuk konsep analisa lokal.

Bab III (tiga) menjelaskan tentang metodologi penelitian atau langkah-langkah dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Bab IV (empat) berisikan pembahasan hasil analisa yang telah dilakukan dengan menggunakan *software*. Pengolahan data dan hasil output terdapat pada bab ini.

Bab V (lima). Pada bab ini menampilkan kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir yang telah dilakukan. Bab ini juga disertai saran yang dapat digunakan

sebagai bahan pertimbangan dalam penyempurnaan analisa lebih lanjut terkait dengan pembahasan tugas akhir ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Jacket Fixed Offshore Platform didesain mampu bertahan pada saat kondisi operasi dan kondisi badai. Pada saat beroperasi struktur menerima beberapa macam pembebanan. Berdasarkan API RP 2A-WSD 21st, struktur bangunan lepas pantai mengalami berbagai macam kondisi pembebanan yaitu meliputi beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), beban lingkungan (*environmental*), beban konstruksi, beban pengangkatan dan reinstalasi, beban dinamis. Sehingga untuk menjaga platform beroperasi secara aman selama operasinya membutuhkan inspeksi dan penilaian (*assessment*) untuk mengetahui integritas struktur.

Terdapat banyak platform di Indonesia yang telah beroperasi melebihi *service life*. Selama umur operasinya platform tersebut telah mengalami kemunduran antara lain adanya *anomaly* atau kerusakan pada struktur baik *primary member* maupun *secondary member* yang ditemukan pada saat inspeksi, adanya perubahan terhadap desain awal struktur yang dapat menambah beban yang diterima oleh struktur tersebut yaitu penambahan fasilitas, perubahan keadaan lingkungan, penambahan komponen dari pondasi, *riser*, *conductor*, dan perubahan fisik dari *seabed* misalnya adanya *scouring* atau *subsidence*. Dengan adanya struktur yang telah beroperasi melebihi *service life* maka perlu dilakukan analisa untuk mengetahui kekuatan cadangan struktur tersebut agar struktur dapat beroperasi secara aman pada sisa umur operasinya.

Untuk mengetahui kekuatan ultimate pada platform serta kekuatan sisa cadangan yang dimiliki dari platform tersebut dapat diketahui dengan melakukan analisa keruntuhan menggunakan metode *pushover*. Dalam metode *pushover* dilakukan pembebanan secara bertahap sampai struktur tersebut runtuh.

Analisa keruntuhan dengan menggunakan metode *pushover* yang telah dilakukan sebelumnya yaitu antara lain analisa keruntuhan yang dilakukan oleh

Alam (2007), Maharlika (2012), M. Al Farisi (2015) membahas mengenai keruntuhan *jacket* akibat beban seismic, Achbar (2009) membahas mengenai analisa resiko keruntuhan jacket fixed platform akibat tubrukan supply vessel dengan memvariasikan tinggi gelombang, kecepatan angin, dan kecepatan kapal saat menabrak struktur, Putri (2011) membahas mengenai analisa *ultimate jacket* pasca subsidence, Robayasa (2012) membahas mengenai kekuatan *ultimate jacket* tripod berbasis resiko. Berdasarkan Tugas Akhir mengenai analisa pushover yang telah dilakukan sebelumnya, belum ada yang melanjutkan analisa sampai ke sub element atau analisa local. Maka dari itu pada tugas akhir kali ini akan melanjutkan analisa *ultimate strength* menggunakan metode *pushover non-linear* akibat beban lingkungan dan kemudian dilanjutkan melakukan analisa member plastic hinge menggunakan metode finite element untuk mengetahui tegangan maksimum yang terjadi serta bagaimana distribusi tegangan yang terjadi.

Dalam tugas akhir ini struktur yang ditinjau adalah struktur yang telah beroperasi melebihi *service life*. Platform yang telah beroperasi melebihi *service life* atau umur operasi maka harus dilakukan penilaian kembali terhadap integritas platform tersebut. Penilaian yang dilakukan terhadap platform yang beroperasi melebihi umur operasinya yaitu dengan melakukan analisa *pushover* untuk mengetahui kekuatan cadangan, dan distribusi tegangan yang terjadi.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Jenis dan Fungsi Anjungan

Jenis dan fungsi anjungan menurut Soegiono (2004) yaitu :

1. Anjungan drilling/ well protector platform/ wellhead platform

Umumnya berkaki tiga atau empat tegak atau miring dan dipergunakan sampai kedalaman laut 350 feet dengan 1 atau 2 tingkat dek dan dipenuhi oleh 2 sampai 30 caisson sumur minyak yang dibor oleh *jack up rig* yang lepas dari anjungan atau *work over rig* yang sebagian peralatannya menempati dek utama anjungan tersebut.

2. Anjungan produksi/ *production platform/ processing platform*
Seiring anjungan produksi juga berfungsi sebagai *wellhead* dengan sumur mendukung sarana-sarana produksi. Anjungan ini dihubungkan dengan jembatan dan *pipeline* dengan anjungan *drilling (wellhead)*. Berkaki enam atau delapan dengan dua atau tiga tingkat *deck*. Anjungan ini disebut *self contained* apabila berfungsi juga untuk *drilling*.
3. Anjungan akomodasi/ *living quarter/ accommodation platform*
Untuk keselamatan pekerja, umumnya akomodasi pekerja di modul-modul diletakkan di anjungan akomodasi, berdekatan dengan anjungan produksi, yang dihubungkan dengan jembatan dan biasanya berkaki empat dengan dua tingkat dek (lantai). Di anjungan ini diletakkan semua peralatan yang berkaitan dengan kebutuhan hidup serta radio, telekomunikasi, *helicopter deck*, dan lain-lain.
4. Anjungan *Junction*
Anjungan ini merupakan stasiun (terminal) penerimaan dari banyak *pipeline* yang datang dari anjungan *drilling (wellhead)* sebelum minyak mentah atau gas dialirkan ke anjungan produksi atau terminal di darat. Umumnya anjungan ini berkaki enam dengan dua tingkat dek yang dipenuhi oleh *manifold, piping, vesssels*, dan *equipments*.
5. Anjungan *Flare*
Anjungan ini merupakan anjungan penunjang sarana pembuangan gas yang dibakar, biasanya bekaki tiga dihubungkan dengan jembatan yang dilalui pipa gas pembuangan atau dengan *pipeline* gas pembuangan di bawah laut.

2.2.2 Pembebanan

Struktur anjungan lepas pantai mengalami berbagai macam kondisi pembebanan. Kondisi pembebanan menurut API RP 2A antara lain :

- a. Beban Mati (*dead load*)
Beban Mati (*dead load*) merupakan beban yang berasal dari berat struktur itu sendiri, semua perlengkapan yang permanen dan perlengkapan struktur yang tidak berubah selama beroperasinya struktur.
- b. Beban Hidup (*live load*)

Beban Hidup (*live load*) merupakan beban yang mengenai struktur dan berubah selama operasi platform berlangsung. Beban hidup terdiri dari :

1. Beban perlengkapan pengeboran dan perlengkapan produksi yang bisa dipasang dan dipindahkan dari platform
2. Berat tempat tinggal (*living quarters*), heliport, dan perlengkapan penunjang lainnya yang bisa dipasang dan dipindahkan dari platform.
3. Berat dari supply kebutuhan dan benda cair lainnya yang mengisi tangki penyimpanan
4. Gaya yang mengenai struktur dari penggunaan crane diatas deck.

c. Beban Lingkungan (*environmental*)

Beban struktur yang mengenai struktur dikarenakan fenomena alam seperti angin, arus, gelombang, gempa bumi, salju, es dan pergerakan kerak bumi. Beban lingkungan juga termasuk didalamnya variasi tekanan hydrostatic dan gaya angkat disetiap elemen karena perubahan tinggi air yang disebabkan oleh perubahan gelombang dan pasang surut.

d. Beban Konstruksi

Beban yang dihasilkan dari fabrikasi, *loadout*, transportasi dan instalasi. Dimana beban tersebut harus dipertimbangkan dalam desain.

e. Beban Pengangkatan dan Reinstalasi

Untuk platform yang akan dipindahkan ke site yang baru, maka beban dari pengangkatan, onloading, transportasi, upgrade dan instalasi ulang harus dipertimbangkan.

f. Beban Dinamis

Beban Dinamis merupakan beban yang berakut pada platform dalam kaitan dengan respon terhadap eksitasi siklis natural atau reaksi terhadap tumbukan. Eksitasi dari platform dapat berasal dari gelombang, angin dan gempa bumi atau permesinan sedangkan tumbukan berasal dari barge atau kapal yang merapat ke platform maupun proses pengeboran.

2.2.3 Kriteria Penilaian Platform (*Platform Assessment*)

Menurut API RP 2A, terdapat 6 komponen proses penilaian pada *existing platform* :

1. *Platform Selection*
2. *Categorization*
3. *Condition Assessment*
4. *Design Basis Check*
5. *Analysis Check*
6. *Consideration of mitigation*

Screening pada platform digunakan untuk menentukan penilaian platform yang akan dilanjutkan ke detail analisa dengan mengeksekusi empat komponen pertama dari proses penilaian. Jika platform tidak lolos screening, terdapat 2 analysis check :

1. *Design Level Analysis*
2. *Ultimate Strength Analysis*

Analisa pada tahap desain lebih sederhana dan lebih konservatif, sedangkan analisa kekuatan ultimate lebih kompleks dan kurang konservatif. Hal ini umumnya lebih efisien untuk memulai analisa dari tingkat desain kemudian dilanjutkan dengan analisa kekuatan ultimate.

2.2.4 Konsep Tegangan

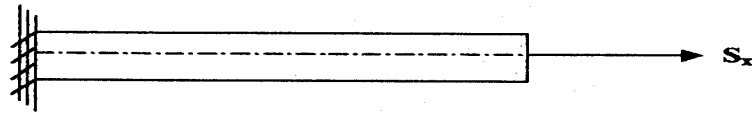
2.2.4.1 Tegangan Normal

Tegangan normal dapat diakibatkan karena dua hal yaitu gaya aksial dan lenturan.

- Tegangan normal adalah tegangan yang berlaku tegak lurus dari penampang suatu batang. Pada Gambar 2.1 merupakan gambar batang tubular yang mengalami pembebanan aksial sebesar S_x . Batang tersebut mempunyai luas penampang A . Maka tegangan yang terjadi pada batang tersebut sesuai dengan persamaan berikut ini:

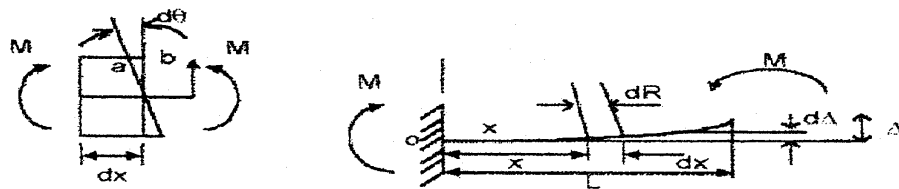
$$F = \frac{S_x}{A} \quad (2.1)$$

Dengan, A = luas penampang lintang



Gambar 2.1 Pembebanan aksial batang tubular (Popov, 1993)

- Selain akibat beban aksial, tegangan aksial dapat diakibatkan juga oleh momen lentur murni akibat kopel M yang terjadi disetiap ujungnya. Tegangan yang diakibatkan dengan adanya momen disebut sebagai *bending stress* atau tegangan lentur.



Gambar 2.2 Pembebanan momen kopel pada batang tubular (Popov, 1993)

2.2.4.2 Tegangan Geser

Tegangan geser adalah intensitas gaya pada suatu titik yang sejajar terhadap penampang batang. Gaya total yang bekerja sejajar dengan penampang batang tersebut :

$$\tau = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta V}{\Delta A} \quad (2.2)$$

dengan:

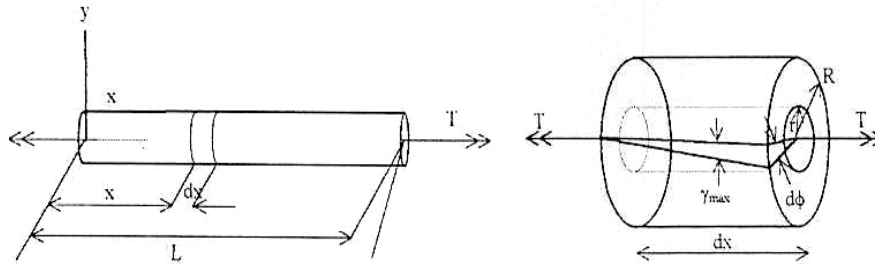
τ = tegangan geser, N/m^2

V = gaya yang bekerja dalam arah sejajar terhadap penampang (gaya geser), N

A = luas penampang, m^2

Batang penampang lingkaran juga dapat mengalami tegangan geser walau besarnya tidak begitu berarti. Penyebab paling besar terjadinya tegangan geser pada elemen penampang bulat seperti pada kaki struktur *jacket* adalah momen

puntiran aksial. Pada Gambar 2.3 tampak batang mengalami pembebanan puntiran T pada kedua ujungnya.



Gambar 2.3 Gaya puntiran pada batang silinder (Popov, 1993)

2.2.5 Tegangan Ijin

2.2.5.1 Tegangan Tarik Aksial

Tegangan tarik ijin F_t menurut API RP 2A WSD, untuk member silinder ditentukan dari

$$F_t = 0.6 F_y \quad (2.6)$$

Dengan F_y = tegangan *yield*, Ksi

2.2.5.2 Tegangan Tekan Aksial

Tegangan ijin tekan aksial, F_a harus ditentukan dari formula AISC untuk *member* dengan perbandingan D/t kurang atau sama dengan 60:

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{\left(\frac{Kl}{r} \right)^2}{2 C_c^2} \right] F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3 \left(\frac{Kl}{r} \right)}{8 C_c} - \frac{\left(\frac{Kl}{r} \right)^3}{8 C_c^3}} \text{ untuk } \frac{Kl}{r} < C_c \quad (2.7)$$

$$F_a = \frac{12 \pi^2 E}{23 \left(\frac{Kl}{r} \right)^2} \text{ for } \frac{Kl}{r} \geq C_c \quad (2.8)$$

$$C_c = \left(\frac{2 \pi^2 E}{F_y} \right)^{1/2} \quad (2.9)$$

E = Modulus Elastisitas, ksi

K = Faktor panjang efektif

l = Panjang tanpa bracing, in

r = jari-jari girasi, in

Untuk *member* dengan perbandingan D/t yang lebih besar dari pada 60 menggunakan formula *Local Buckling*.

a. *Local Buckling elastic*

$$F_{xe} = 2C_e t / D \quad (2.10)$$

Dimana :

C = koefisien tegangan kritis *buckling*

D = diameter luar

t = ketebalan pipa

secara teoritis harga C adalah 0,6

b. *Local Buckling Inelastic*

$$F_{xc} = F_y \left[1,64 - 0,23 \left(\frac{D}{t} \right)^{\frac{1}{4}} \right] \leq F_{xe} \quad (2.11)$$

2.2.5.3 Bending

Tegangan ijin *bending*, F_b dinyatakan:

$$F_b = 0.75 F_y \quad \text{for } \frac{D}{t} \leq \frac{1500}{F_y} \quad (2.12)$$

$$F_b = \left[0.84 - 1.74 \frac{F_y D}{E t} \right] F_y \quad \text{for } \frac{1500}{F_y} < \frac{D}{t} \leq \frac{3000}{F_y} \quad (2.13)$$

$$F_b = \left[0.72 - 0.58 \frac{F_y D}{E t} \right] F_y \quad \text{for } \frac{3000}{F_y} < \frac{D}{t} \leq 3000 \quad (2.14)$$

2.2.5.4 Shear

a. Beam Shear

Tegangan geser Maksimum berdasarkan API RP 2A WSD untuk member silinder adalah sebagai berikut :

$$f_v = \frac{V}{0.5 A} \quad (2.15)$$

Dimana :

f_v = tegangan geser maksimum, ksi (MPa)

V = gaya geser transversal , kips (MN)

A = luas permukaan, in² (m²)

Tegangan geser yang di iijinkan adalah

$$F_v = 0.4 F_y \quad (2.16)$$

2.2.6 Tegangan Von Mises

Teori tegangan Von Mises yang akan dibandingkan dengan tegangan ijin maksimum dari yield strength suatu material adalah sebagai berikut :

$$\sigma_{HVM} = [(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_x - \sigma_z)^2 + 6(\tau_{xy} + \tau_{yz} + \tau_{zx})^2]^{1/2} \quad (2.17)$$

dengan :

σ_{HVM} = tegangan von mises, psi (Pa)

σ_x = tegangan normal sumbu-x, psi (Pa)

σ_y = tegangan normal sumbu-y, psi (Pa)

σ_z = tegangan normal sumbu-z, psi (Pa)

τ = tegangan geser, Psi (Pa)

2.2.7 *Ultimate Limit State*

Ultimate Limit State (ULS) secara formal didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana struktur (member tertentu atau seluruhnya) dianalisa sampai batas kekuatan ultimat (*Ultimate Strength*). *Ultimate Strength* atau kekuatan batas adalah runtuhnya struktur akibat hilangnya kekakuan dan kekuatan struktur. Pada dasarnya *Ultimate Strength* merupakan daerah plastis bagi sebuah material yang memiliki deformasi yang tidak bisa dikendalikan dan kemudian akan mengalami fracture. Kriteria perancangan struktur untuk mencegah terjadinya ULS didasarkan pada analisa *plastic collapse* atau *ultimate strength*. Konsep limit state digunakan untuk mendefinisikan kegagalan dalam analisa keandalan struktur. *Ultimate Limit State* (ULS) :

1. Berhubungan dengan kejadian ultimate serta mempertimbangkan daya tahan struktur (*structural resistance*) dengan daya cadangan yang cukup.
2. Digunakan metode *non-linier collapse analysis (pushover analysis)*

Selama ini struktur dianalisa hanya sampai pada tegangan yang diijinkan (*allowable stress*). Namun untuk mengetahui kekuatan sisa cadangan maka harus dianalisa sampai *Ultimate Strength*. Tujuan dari kriteria perancangan ini untuk mendesain struktur yang dapat menahan beban seperti permintaan sepanjang umur dari struktur. Struktur wajib memiliki batas yang mampu atau cukup untuk melindunginya terhadap beban.

2.2.8 Pushover Non-Linier

Pushover dilakukan untuk menentukan kekuatan maksimum struktur untuk menahan beban yang terjadi. Beberapa beban yang bekerja pada struktur mengakibatkan keruntuhan dan ketidakmampuan struktur menahan beban topside. Metode analisa non linier dibutuhkan untuk menghitung kekakuan member dalam rentang *post elastic-plastic*. *Pushover analysis* merupakan analisa yang digunakan untuk mengetahui kekuatan *ultimate* dari struktur dalam menerima beban. Dimana beban yang bekerja pada struktur akan ditambah secara bertahap hingga struktur mengalami kegagalan. Secara keseluruhan *platform* akan runtuh/ *collapse* setelah adanya member yang plastis karena terbentuknya *plastic hinge*. Hal ini akan mengurangi kekakuan struktur. Adanya member plastis ini dapat menyebabkan kegagalan *joint (joint failure)* dan *joint plastic*. Dengan gaya yang semakin bertambah peluang buckling juga muncul bila gaya tekan melebihi kapasitas penampangnya. Ada beberapa jenis *load case* dalam pemodelan beban analisa *pushover* atau *Collapse*. *Load case* tersebut diantaranya :

1. Seismic
2. Boat Impact
3. Drop Object
4. Over Load
5. Environment

2.2.8.1 Reserve Strength Ratio (RSR)

RSR (*Reserve Strength Ratio*) dihitung dengan menggunakan analisa nonlinear sering juga disebut sebagai *pushover analysis*. Secara dasar analisa ini dilakukan dengan cara menetapkan beban-beban yang akan digunakan, biasanya beban vertikal (payload) adalah beban yang dianggap tetap sedangkan beban lingkungan adalah beban yang dikalikan dengan faktor tertentu (*incremental load*), beban lingkungan ini dinaikkan secara perlahan sampai batas kekuatan dari struktur tercapai. Beban-beban lingkungan yang digunakan pada umumnya adalah beban dalam kondisi ekstrim. Struktur akan mempunyai nilai RSR yang berbeda-beda untuk setiap kondisi arah pembebanan sehingga nilai yang diambil adalah nilai RSR yang paling minim/kecil. Nilai RSR dapat dihitung berdasarkan :

$$RSR = \frac{\text{Beban pada saat struktur collapse}}{\text{Beban kondisi awal}}$$

Menurut API RP 2A, untuk kriteria penilaian dibedakan sebagai berikut :

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian Berdasarkan API RP 2A

Level	Exposure Category		Design Level Analysis	Ultimate Strength Analysis
L-1	High Consequence	Manned-Nonevacuated (Personel tanpa evakuasi)	85 % beban lateral (beban lingkungan) selama 100 tahun	Reserve Strength Ratio (RSR) $\geq 1,6$
		Unmanned		
L-3	Low Consequence	Unmanned	50 % beban lateral (beban lingkungan) selama 100 tahun	(RSR) $\geq 0,8$

2.2.9 Distribusi Tegangan

Analisa tegangan ultimat dari struktur sangat sulit didapatkan. Metode non-linier dibutuhkan untuk menghitung kekakuan member dalam rentang post elastic-plastis. Kekakuan system struktur harus dimonitor dan diperbarui terus menerus karena member berada pada daerah plastis berbeda dengan dengan desain elastic dimana elemen yang berada di area linier hanya memerlukan satu formula kekakuan di awal analisa. Terdapat factor utama pada analisa tegangan ultimat. Yang pertama adalah pembebanan maksimum yang diterima oleh struktur atau platform, dan yang kedua adalah studi dan identifikasi respon platform terhadap pembebanan.

2.2.10 Elastisitas dan Plastisitas

- Elastisitas

Sifat pada suatu material, jika dilakukan pembebanan pada material yang mana material tersebut akan kembali ke ukuran semula ketika beban dihilangkan. Sedangkan materialnya disebut material elastic.

- Plastisitas

Sifat pada suatu material, jika dilakukan pembebanan pada material yang mana material tersebut tidak dapat kembali ke ukuran semula ketika beban dihilangkan dan terjadi deformasi yang tidak terkendali. Sedangkan materialnya disebut material plastis.

2.2.11 Software SACS

SACS (*Structure Analysis Computer System*) adalah program analisis struktur untuk struktur bangunan umum maupun bangunan lepas pantai. SACS memiliki kemampuan analisis statik, analisis dinamik, perhitungan beban lingkungan seperti beban gelombang, arus dan angin, cek dan desain member, analisis pada saat peluncuran, analisis kekuatan sambungan, analisis umum *fatigue*, analisis tiang pancang, analisis keruntuhan *non-linear* dan sebagainya.

SACS terdiri dari modul-modul program yang memiliki fungsi berbeda namun saling berkaitan. Modul-modul yang akan digunakan adalah:

1. *SACS Executive*
Merupakan program utama yang menghubungkan modul-modul lain dalam SACS. Modul-modul lain dijalankan dengan SACS Executive ini.
2. *Precede*
Merupakan program pemodelan geometri, material, properti penampang dan pembebanan sederhana
3. *Seastate*
Seastate program adalah program analisa yang memperhitungkan beban-beban lingkungan seperti beban gelombang, arus, dan angin. Program ini juga memperhitungkan efek *marine growth*, *bouyancy*, dan memodelkan gelombang untuk respon dinamik
4. *SACS IV*
Merupakan program analisis elemen hingga untuk analisis struktur dan pembebanan yang telah dimasukkan pada modul sebelumnya.
5. *Joint Can*
Pemeriksaan kekuatan sambungan dan desain sambungan tubular berdasarkan kode desain
6. *PSI*
Simulasi interaksi tanah dengan tiang pancang untuk melakukan proses iterasi penyamaan load deflection antar struktur dengan tiang pancang
7. *Fatigue*
Program pemeriksaan umur fatigue dan desain ulang sambungan.

SACS Collapse adalah untuk struktur dengan tipe large deflection, elasto-plastic, nonlinier finite element system. Feature yang terdapat untuk analisa collapse antara lain :

1. Linear and nonlinear material behavior
2. Nonlinear plastic pile/ soil foundation including standart T-Z and P-Y data.
3. For member global/local buckling incuding 8 or more hinge point per member
4. Includes tubular joint flexibility, joint plasticity and joint failue

5. Includes strain hardening and residual stress
6. User defined nonlinier spring support elements
7. Controlled load incrementation includes both loading and unloading capabilities

Dalam pembagian sub element atau hinge pada member beam secara default, ketika terdapat member yang tidak dibagi segment maka secara otomatis akan dibagi menjadi 8 sub element sepanjang member beam tersebut. Sedangkan untuk member tubular maka akan dibagi menjadi 12 sub element.

2.2.12 Metode Elemen Hingga

Dasar Metode Elemen Hingga

Penyelesaian suatu permasalahan dalam bidang rekayasa umumnya menghasilkan ekspresi atau model matematik yang melibatkan kondisi batas (*boundary condition*), sifat material, ketidaklinieran material dan geometri, sehingga jarang sekali model matematis untuk masalah-masalah teknik yang bisa diselesaikan secara analitis. Keadaan inilah yang memaksa engineer menggunakan analisis numerik dimana hasilnya bersifat pendekatan tetapi dianggap cukup dapat diterima.

Pendekatan-pendekatan numerik ini, berdasarkan sifatnya selalu menggunakan informasi-informasi pada joint. Proses penentuan joint ini disebut discretization. Salah satu caranya adalah dengan membagi suatu sistem menjadi bagian-bagian atau elemen-elemen kecil, yang selanjutnya digabungkan kembali sehingga didapatkan pemecahan masalah secara keseluruhan. Metode ini dikenal dengan *finite elemen method* atau metode elemen hingga.

Pada prinsipnya metode elemen hingga memperlakukan suatu sistem sebagai gabungan dari elemen-elemen kecil yang digabungkan satu sama lain oleh titik-titik yang disebut *joint/node*. Fungsi yang sederhana umumnya dipilih untuk mendekati distribusi atau variasi lendutan yang sesungguhnya pada tiap elemen tersebut. Fungsi yang harus memenuhi syarat-syarat tertentu itu disebut dengan *displacement function* atau *displacement model*. Hasil yang diinginkan seperti besar lendutan, dihitung pada *joint*, sehingga hasil akhir yang diperoleh adalah

harga pendekatan dari lendutan pada lokasi-lokasi diskret dari system yang diselidiki, yaitu pada *nodes-point-nya* tersebut

2.2.13 Software ANSYS

Ansyes adalah suatu perangkat lunak (*software*) dengan menggunakan metode pemodelan pada analisis struktur yang lebih kompleks dan detail. *Software* ini menjadikan bentuk fisik model struktur sebagai suatu *system linier* yang berkesinambungan dengan jalan membagi bentuk fisik struktur menjadi kelompok elemen yang lebih kecil (*messing*). Elemen-elemen ini dihubungkan dengan simpul-simpul (*nodes*) sehingga menjadi suatu system yang kontinyu. Sebagai acuan perhitungan dalam metode elemen hingga biasanya adalah *displacement method*, yaitu perpindahan dari simpul-simpul yang dianalisis dinyatakan sebagai parameter yang belum diketahui.

Software ANSYS Workbench menyediakan produk untuk menyelesaikan analisa statis structural. Analisa yang dapat dilakukan adalah pada struktur yang akan dicari distribusi tegangan yang terjadi akibat gaya-gaya dan momen yang bekerja pada struktur tersebut.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memodelkan struktur pada ANSYS, baik menentukan ukuran, properties, menentukan tipe elemen, dan menentukan ukuran mesh.
2. Melakukan meshing sensitivity model yang sudah dibuat.
3. Menentukan tipe analisa, memasukkan beban yang bekerja, memasukkan boundary condition, menyelesaikan pembebanan.
4. Menganalisa hasil keluaran dari ANSYS berupa distribusi tegangan dan tegangan maksimum yang terjadi akibat beban yang bekerja.

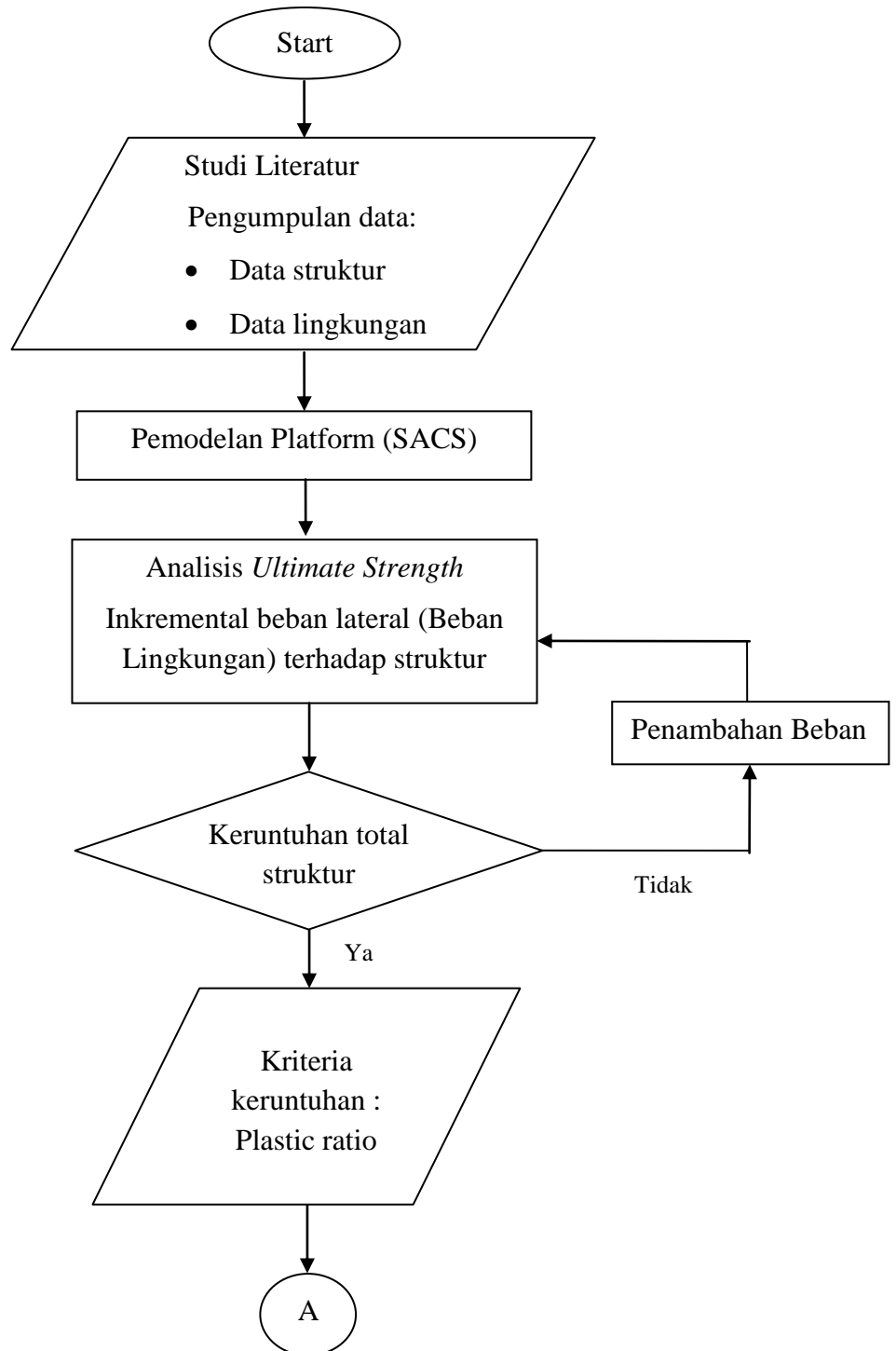
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

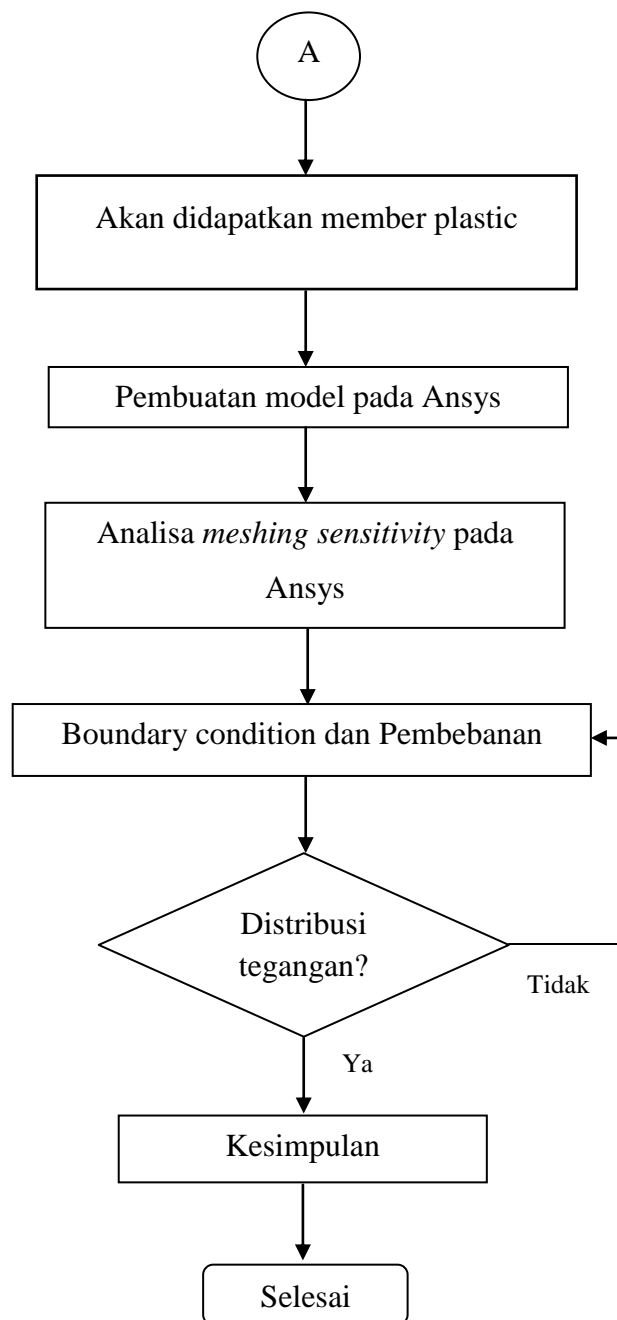
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 Alur metedologi penelitian



Gambar 3.1 Alur metedologi penelitian (lanjutan)

3.2 Prosedur Penelitian

Pada tugas akhir ini melakukan analisa *ultimate strength* pada L-COM *Well Platform* dengan metode pushover dan melakukan analisa distribusi tegangan pada member plastic. Berdasarkan diagram alir penelitian diatas, berikut adalah langkah-langkah pelaksanaan Tugas Akhir :

1. Studi Literatur

Studi dan pengumpulan literatur sebagai bahan-bahan referensi dalam penyelesaian Tugas Akhir.

2. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan adalah data struktur, data lingkungan, data pembebanan pada struktur L-COM *Well Platform*.

3. Pemodelan *Platform* dengan software SACS

Pemodelan struktur meliputi deck, jacket, pile dan beban yang bekerja pada struktur menggunakan software SACS.

4. Analisa *Ultimate Strength (Pushover)*

Analisa *Ultimate strength* menggunakan metode *pushover* non-linier. Analisa pushover dilakukan dengan melakukan pembebanan secara incremental sampai struktur mengalami keruntuhan. Pada tugas akhir ini beban increment yang digunakan adalah beban lateral (beban lingkungan).

5. Mendapatkan RSR dan *member plastic hinge* dengan plastic ratio terbesar

6. Pembuatan model pada ANSYS

Setelah dilakukan analisa *pushover* maka didapatkan *member plastic hinge* dengan plastic ratio terbesar. Dari hasil tersebut maka member tersebut akan dimodelkan di software ANSYS.

7. Analisa *Meshing sensitivity* pada ANSYS

Tujuan dilakukan analisa *meshing sensitivity* adalah untuk mendapatkan ukuran meshing yang tepat sehingga output yang dihasilkan relative stabil atau tepat.

8. Pembebanan dan Boundary Condition

Pembebanan didapatkan dari gaya yang dihasilkan akibat *pushover*. Sedangkan Boundary Condition adalah parameter inputan yang menggambarkan kondisi dari objek. Pemberian boundary condition tersebut

dimaksudkan agar simulasi atau pemodelan yang dilakukan dapat menggambarkan kondisi riil atau sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.

9. Distribusi tegangan

Dalam pemodelan ANSYS maka member tersebut dapat diperoleh tegangan yang terjadi dan dapat dicari distribusi tegangannya.

10. Selesai

3.3 Pengumpulan Data

3.3.1 Data Struktur

L-COM *Well Platform* adalah struktur anjungan lepas pantai tipe jacket dengan struktur empat kaki yang diinstal pada tahun 1973-1974 . L-COM *Well Platform* dimiliki oleh Pertamina Hulu Energi *Offshore North West Java* berada di Parigi pada area Lima Flowstation terletak pada kedalaman 102,88 m dari MSL (*Mean Sea Level*).

Tabel 3.1 Data Lokasi L-COM *Well Platform* PHE ONWJ

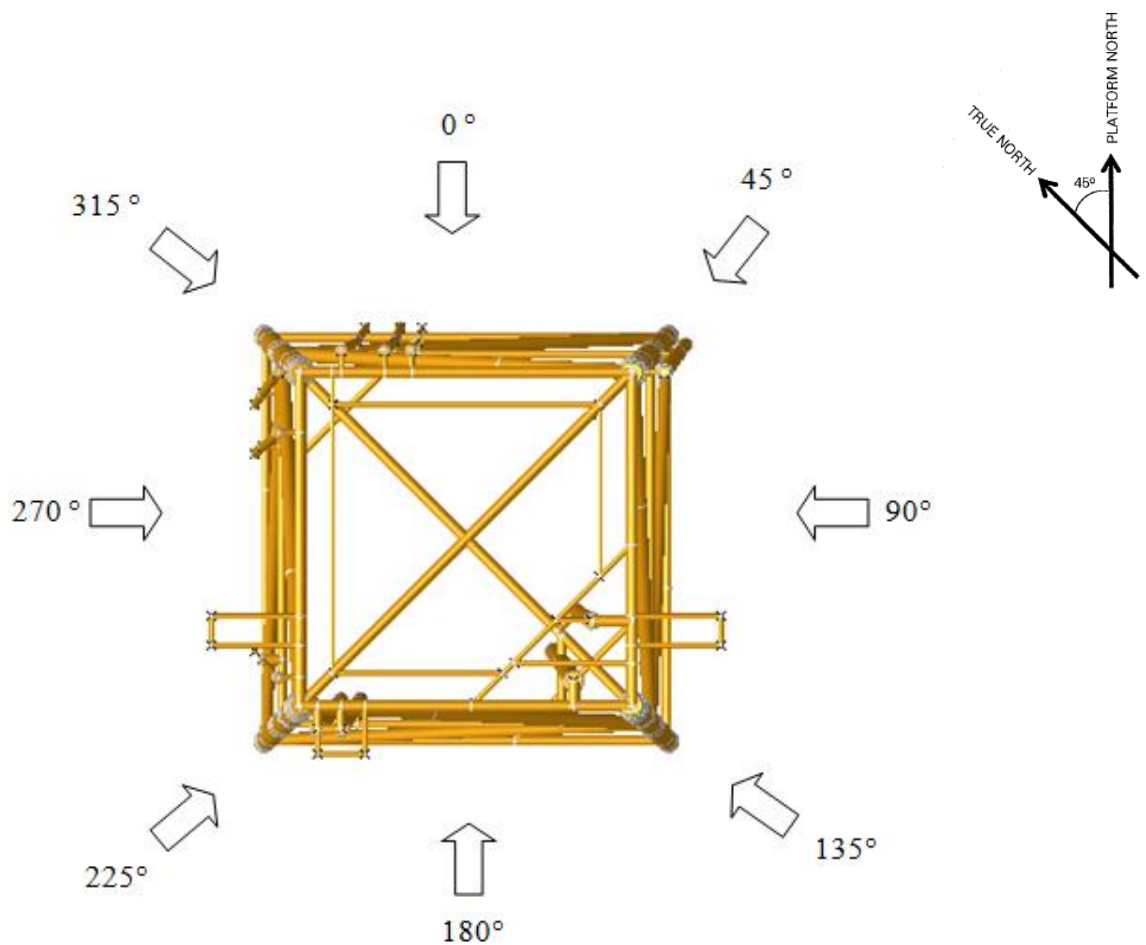
<i>Platform Description</i>	<i>Geographical Coordinate</i>	<i>Water Depth in 2026 (ft)</i>
<i>L-COM</i>	<i>05° 53' 42.00"S; 107° 29' 31.13 " E</i>	<i>102.88 (31.37 m) (MSL)</i>

Tabel 3.2 Deskripsi L-COM *Well Platform* PHE ONWJ

<i>Description</i>	<i>L-COM</i>
<i>Number of Legs</i>	<i>4</i>
<i>Jacket dimension at Working Point</i>	<i>40 x 40 (ft xft)</i>
<i>Jacket elevation at Working Point</i>	<i>+12.00 (MSL) (ft)</i>
<i>Jacket elevation at sea deck</i>	<i>+10.00 (MSL) (ft)</i>
<i>Height of Jacket</i>	<i>101.00 (ft)</i>
<i>Number of Piles</i>	<i>4</i>
<i>Risers</i>	<i>2 x 6" Dia 3 x 16" Dia 1 x 12" Dia 1 x 24" Dia</i>
<i>Caisson</i>	<i>Firewater Caisson : 1 x 24" Dia. (El.-35 ft) Cooling water caisson : 2 x 24" Dia. (El.-45 ft) Sump Caisson : 1 x 30" Dia (El.- 70 ft)</i>

Tabel 3.2 Deskripsi L-COM Well Platform PHE ONWJ (lanjutan)

<i>Boat Landing</i>	<i>1 (Proposed to be removed before raising)</i>
<i>Upper Deck T.O.S Elevation</i>	<i>+65.75 (MSL) (ft)</i>
<i>Main Deck T.O.S Elevation</i>	<i>+45.00 (MSL) (ft)</i>
<i>Cellar Deck T.O.S Elevation</i>	<i>+27.00 (MSL) (ft)</i>
<i>Upper Deck Dimension</i>	<i>48 x 39.85 (ft x ft)</i>
<i>Main Deck Dimension</i>	<i>70 x 70 (ft x ft)</i>
<i>Cellar Deck Dimension</i>	<i>70 x 65 (ft x ft)</i>



Gambar 3.2 Arah Beban Lingkungan L-COM Well Platform PHE ONWJ

3.3.2 Data Lingkungan

3.3.2.1 Data Angin

Data kecepatan angin pada kondisi operasi dan kondisi badai adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kecepatan Angin Saat Kondisi Operasi dan Badai

<i>Return Period</i>	<i>Wind Speed (ft/s)</i>
<i>1-year</i>	57.09 (17.4 m/s)
<i>100 –years</i>	76.12 (23.2 m/s)

3.3.2.2 Data Arus

Data kecepatan arus berdasarkan kedalaman laut adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4 Kecepatan Arus Berdasarkan Kedalaman Laut

<i>Depth (%)</i>	<i>Operating -1- year</i>	<i>Storm -100-years</i>
0	2.59 (0.79 m/s)	4.00 (1.22 m/s)
10	2.26 (0.69 m/s)	3.28 (1.00 m/s)
20	2.00 (0.61 m/s)	2.76 (0.84 m/s)
30	1.80 (0.55 m/s)	2.36 (0.72 m/s)
40	1.67 (0.51 m/s)	2.07 (0.63 m/s)
50	1.57 (0.48 m/s)	1.87 (0.57 m/s)
60	1.51 (0.46 m/s)	1.71 (0.52 m/s)
70	1.44 (0.44 m/s)	1.61 (0.49 m/s)
80	1.41 (0.43 m/s)	1.51 (0.46 m/s)
90	1.38 (0.42 m/s)	1.48 (0.45 m/s)
100	1.38 (0.42 m/s)	1.41 (0.43 m/s)

3.3.2.3 Data Gelombang

Data gelombang untuk L-COM *Well Platform* adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Data Gelombang

<i>Parameter</i>	<i>Operating (1-year)</i>	<i>Storm (100-years)</i>
<i>Hmax (ft)</i>	13.45 (4.10 m)	21.65 (6.60 m)
<i>T (s)</i>	6.40	7.60

3.3.2.4 Data Kedalaman Perairan

Kedalaman perairan yang digunakan untuk analisa inplace pada kondisi *raising* adalah 102.88 ft.

Tabel 3.6 Kedalaman Perairan

<i>Platform</i>	<i>As-built</i>	<i>2013</i>	<i>2026</i>
<i>L-COM</i>	89.00 (27.13 m)	99.88 (30.44 m)	102.88 (31.36)

3.3.2.5 Current Blockage Factor

Tabel 3.7 Current Blockage Factor

<i>Wave Heading</i>	<i>4 Legged Jacket</i>
<i>End-on</i>	0.80
<i>Diagonal</i>	0.85
<i>Broadside</i>	0.80

3.3.2.6 Faktor Kinematik Gelombang

Berdasarkan API RP 2A-WSD faktor kinematik gelombang yang digunakan untuk badai tropis adalah sekitar 0.85 dan 0.95. Rata-rata factor yang digunakan adalah 0.90 untuk analisa kondisi gelombang 1-tahunan dan 100-tahunan.

3.3.3 Data Pembebanan

Pembebanan pada deck secara vertical terdiri dari beban deck tersebut, beban peralatan, beban pipa, dan beban *live load* yaitu adalah sebagai berikut :

Tabel 3.8 Structural Dead Load

Description	Load (Kips)
Structure Self Weight	1671.56
Bouyancy (Low Water Condition)	-601.75
Total Load	1069.82
Structure Self Weight	1671.56
Bouyancy (High Water Condition-Operating)	-625.30
Total Load	1046.26
Structure Self Weight	1671.56
Bouyancy (High Water Condition-Storm)	-626.79

Tabel 3.9 Non Generated Dead Load

Description	Total Load (kips)
Jacket Non-Generated Dead Loads	
Leg Protection	26.82
Mudmat	24.55
Total Load	51.37
Deck Non-Generated Dead Loads	
Upper Deck Plate	16.33
Main Deck Plate	50.29
Cellar Deck Gratings	47.38
Stairs	11.40
Total	125.40
Acces Walkway Non-Generated Load	
Gratings	3.66
Stairs	11.37
Total	15.03

Tabel 3.10 Bridge Reaction

Description	Load (Kips)		
	X	Y	Z
Bridge Reaction	0.02	-0.67	44.15
Total Load	0.02	-0.67	44.15

Tabel 3.11 Buildings

Description	Load (Kips)
Switchgear Room	6.00
Control Room	3.08
Doghhouse	6.18
Total Load	15.26

Tabel 3.12 Equipment Load

Description	Operating Load (Kips)
Main Deck Equipment	280.56
Cellar Deck Equipment	123.12
Upper Deck Equipment	232.26
Total Equipment Load	635.94

Tabel 3.13 Piping Load

Description	Load (kips)
Main Deck-Piping Operating Load	278.58
Cellar Deck-Piping Operating Load	324.95
Upper Deck-Piping Operating Load	325.03
Additional Riser Load	151.70
Total Load (PIPE)	1080.56

Tabel 3.14 Electrical & Instrument Load

Description	Total Load (Kips)
Electrical & Instrumentation Load- Main Deck	11.51
Electrical & Instrumentation Load- Cellar Deck	21.70
Electrical & Instrumentation Load- Upper Deck	3.41
Electrical & Instrumentation Load- Bellow Deck	2.17
Total Load (E & I)	38.79

Tabel 3.15 Crane Load

Description	Load
Crane Self Weight	51.1
Design Crane Axial Operating Load	30.0
Design Crane Operating Moment (Mx)	7200 Kips.in
Design Crane Operating Moment (-My)	7200 Kips.in

Tabel 3.16 Open Area Live Load

Description	Total Load (Kips)
Open Area Live Load – Main Deck	244.46
Open Area Live Load – Cellar Deck	212.42
Open Area Live Load – Upper Deck	60.14
Open Area Live Load – Acces Walkway	38.49

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

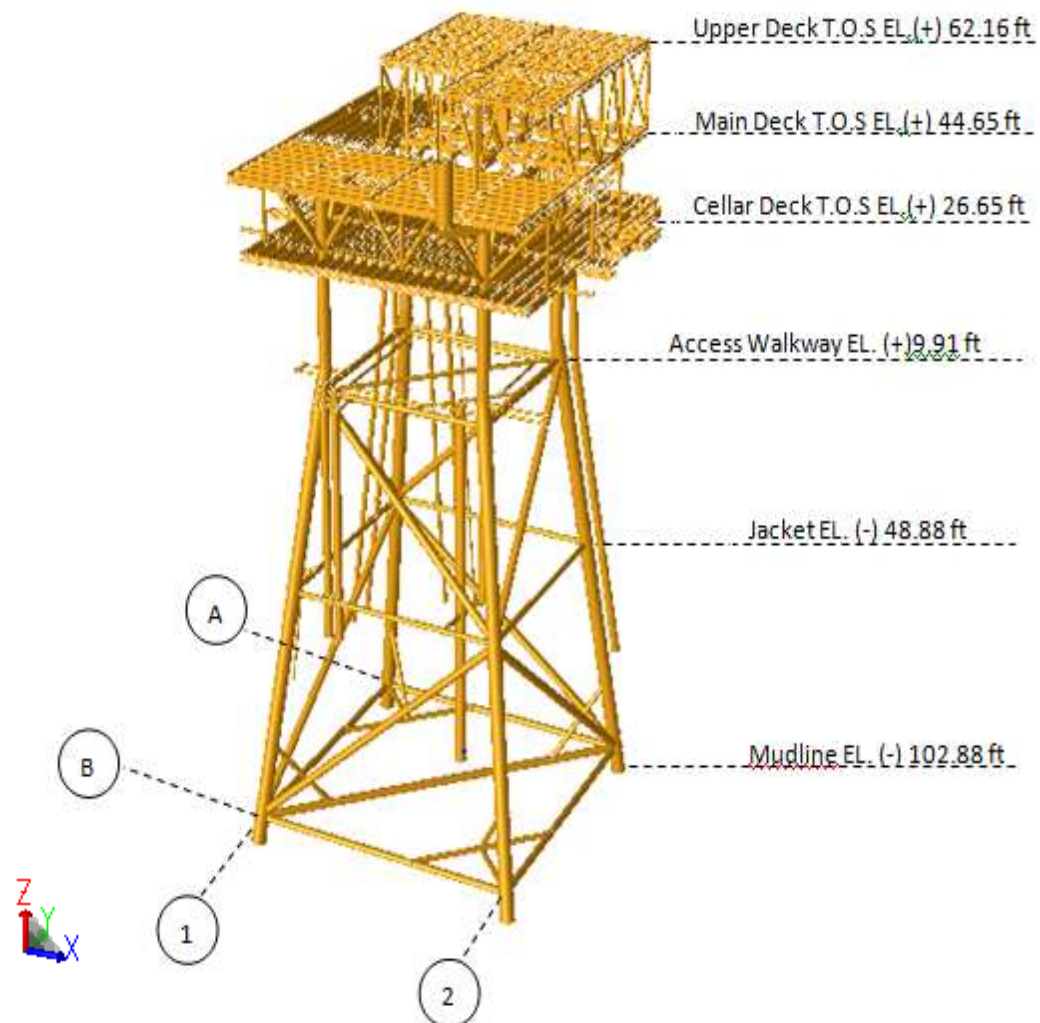
4.1 Analisa

LCOM *Wellhead Platform* merupakan struktur anjungan lepas pantai tipe jacket dengan struktur empat kaki dan terdiri dari tiga deck yang digunakan untuk fasilitas produksi gas dan minyak yang telah diinstal sejak tahun 1973-1974. LCOM *Well Platform* dimiliki oleh Pertamina Hulu Energi *Offshore North West Java*. Platform ini terletak diatas teluk Parigi area *Lima Flowstation* dengan kedalaman 102.88 ft dari mean sea level (MSL). LCOM *Well Platform* akan terus beroperasi sampai dengan tahun 2026. Maka dari itu perlu dilakukan analisa untuk mengetahui kekuatan cadangan dan platform dapat beroperasi secara aman di sisa umur operasinya.

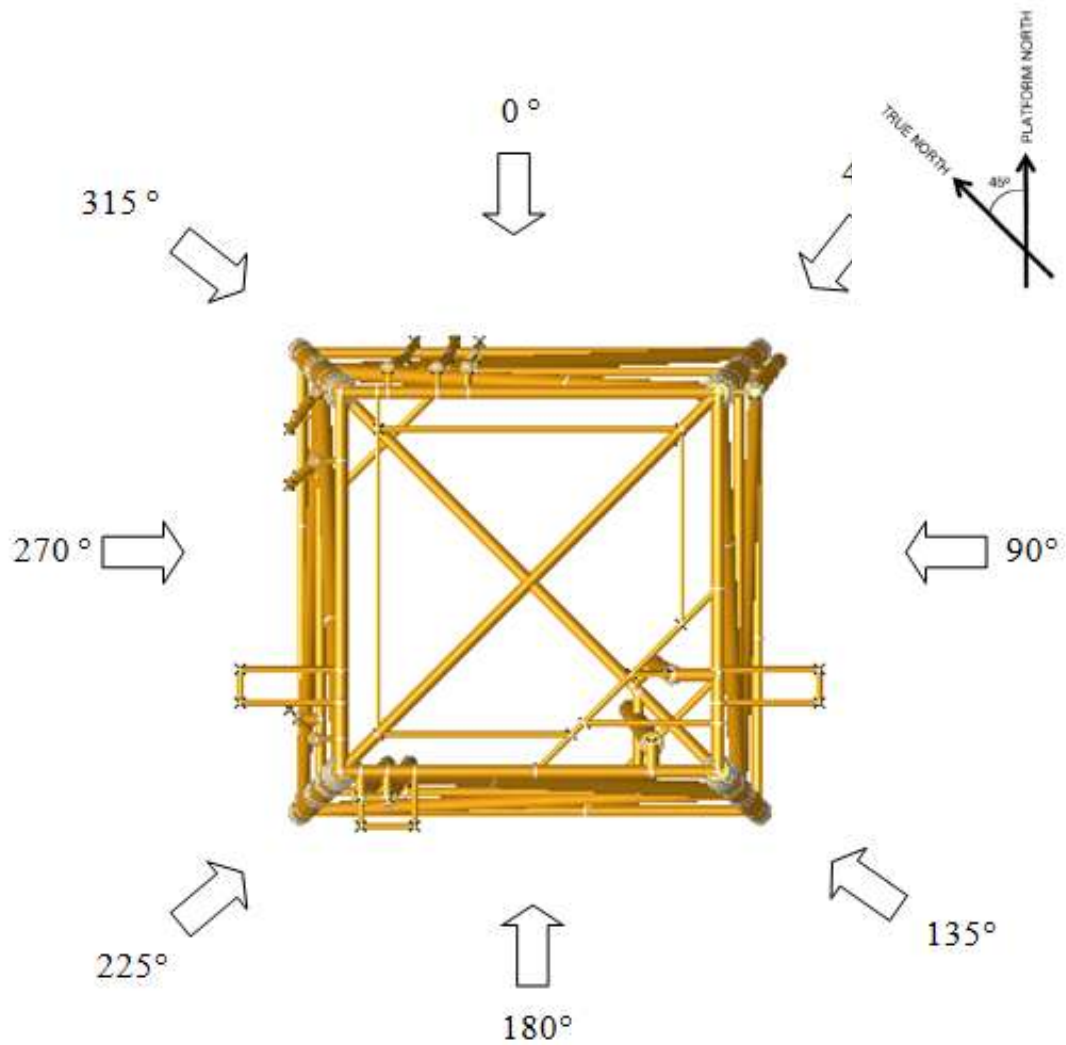
Pada tugas akhir ini akan dilakukan analisa *ultimate strength* atau analisa *pushover* pada struktur LCOM *Well Platform*. LCOM *Well Platform* telah beroperasi melebihi umur operasi dan akan dilakukan perpanjangan umur operasi sampai dengan tahun 2026. Maka perlu dilakukan analisa *ultimate strength* untuk mengetahui kekuatan cadangan atau *Reserve Strength Ratio* (RSR) dan *ultimate* tegangan yang terjadi akibat beban runtuh. Sehingga akan diketahui tegangan *ultimate* yang terjadi pada member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu ketika dilakukan analisa *pushover*.

4.2 Pemodelan Struktur

Pemodelan struktur LCOM *Well Platform* dilakukan menggunakan software SACS 5.6. Analisa *ultimate strength* dilakukan pada struktur pada saat kondisi badai. Pada kondisi badai, beban lingkungan yang digunakan adalah beban dengan periode ulang 100 tahun. Pemodelan yang dianalisis pada tugas akhir ini, yaitu platform yang telah dilakukan *jacking deck raising*.



Gambar 4.1 L-COM Well Platform 3D Model setelah dilakukan *jacking deck raising*



Gambar 4.2 Arah Beban Lingkungan L-COM *Well Platform* PHE ONWJ

4.2.1 Faktor Pembebanan Struktur

Lingkungan, beban mati, beban hidup, dikombinasikan untuk masing-masing sudut datang gelombang pada kondisi badai. Berikut adalah factor pembebanan struktur kondisi badai :

Tabel 4.1 Faktor Pembebanan Kondisi Badai

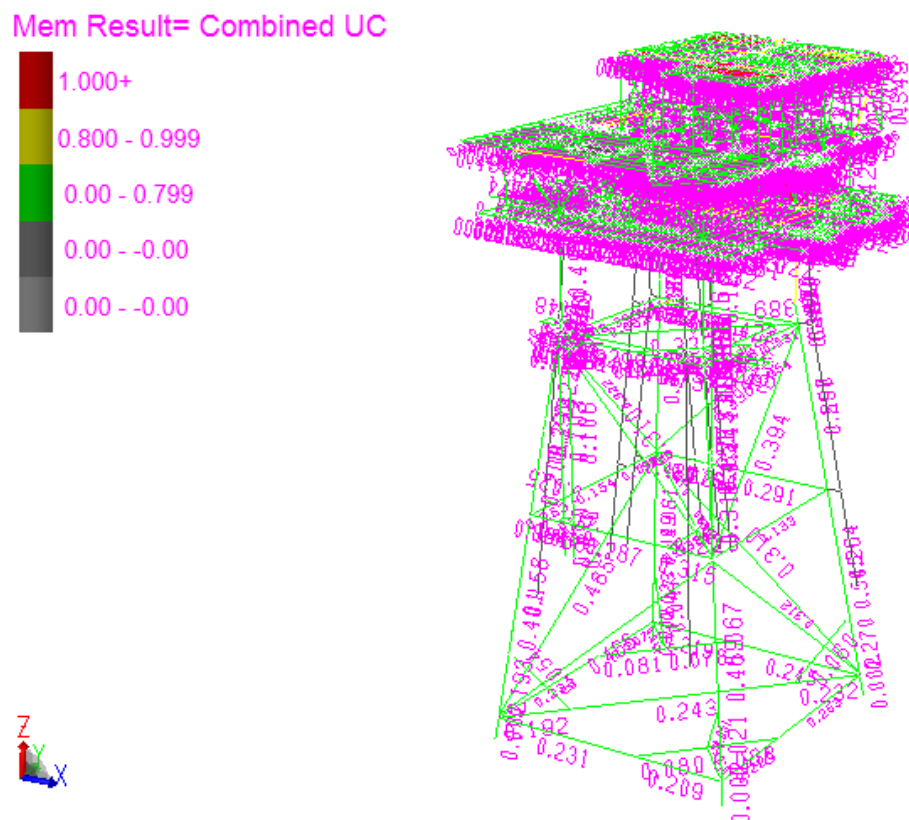
Load Case		Faktor Pembebanan Kondisi Badai 100 Tahun							
		2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508
3	High Water storm condition	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
11	Bridge Load	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
20	Buildings	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
101	Jacket NGDL	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
102	Deck NGDL	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
103	Access Walkway NGDL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
121	Operating Equipment-Main D	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
122	Operating Equipment-Cellar D	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
123	Operating Equipment-Upper D	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
141	Operating Piping-Main Deck	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
142	Operating Piping-Cellar Deck	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
143	Operating Piping-Upper Deck	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1000
149	Riser Loads	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
151	E & I-Main Deck	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
152	E & I-Cellar Deck	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
153	E & I-Upper Deck	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
154	E & I-Boatlanding	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
159	Crane Dead Load	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
160	Crane Operating	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabel 4.1 Faktor Pembebanan Kondisi Badai (lanjutan)

161	Crane Moment-Mx	1.000	0.707	-	-	-	-	-	0.707
					0.707	1.000	0.707		
162	Crane Moment-My	-	0.707	1.000	0.707	-	-	-	-0.707
							0.707	1.000	
201	Main Deck Live L	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
202	Cellar Deck Live L	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
203	Upper Deck Live L	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
204	Access Walkway Live Load	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
351	Wind X-Storm	1.000	1.410	-	-	-	-	-	1.410
					1.410	1.000	1.410		
352	Wind Y-Storm	-	0.780	1.000	0.780	-	-	-	-0.780
							0.780	1.000	
651	Wave & Current Storm, 0 °	1.109	-	-	-	-	-	-	-
652	Wave & Current Storm, 45°	-	1.109	-	-	-	-	-	-
653	Wave & Current Storm, 90°	-	-	1.109	-	-	-	-	-
654	Wave & Current Storm,135°	-	-	-	1.109	-	-	-	-
655	Wave & Current Storm,180°	-	-	-	-	1.109	-	-	-
656	Wave & Current Storm,225°	-	-	-	-	-	1.109	-	-
657	Wave & Current Storm,270°	-	-	-	-	-	-	1.109	-
658	Wave & Current Storm,315°	-	-	-	-	-	-	-	1.109

4.3 Analisa Inplace

Pada penelitian ini dilakukan analisis struktur kekuatan *ultimate tegangan* pada member kritis akibat beban runtuh. Namun terlebih dahulu perlu dilakukan analisis statis *inplace* dalam kondisi badai. Dari analisis statis *inplace* akan diperoleh *member stress check* sehingga diketahui *member* kritis pada struktur LCOM Wellhead Platform PHE ONWJ. *Member* dinyatakan aman apabila $UC \leq 1$, *unity check* merupakan parameter kekuatan struktur yang diperoleh berdasarkan perbandingan antara tegangan yang terjadi dengan tegangan yang diijinkan. Berikut adalah hasil dari analisa statis inplace pada kondisi badai :



Tabel 4.2 *Member Unity Check* Terbesar pada *Jacket* Kondisi Badai

Member	Group ID	Unity Check	Load Cond.	Location
671-2307	DL1	0.941	2502	Deck Leg A2
417-403	P4A	0.737	2503	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
486-407	P4A	0.734	2508	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
401-423	P4B	0.646	2506	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
431-439	P4A	0.636	2503	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
401-410	P4A	0.635	2505	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
603-2303	DL1	0.618	2508	Deck Leg B2
456-407	P4A	0.531	2503	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
305-376	P3A	0.480	2507	Horizontal Brace El(-)48.88 ft
480-486	P4A	0.458	2508	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
403-428	P4A	0.422	2508	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
305-407	D2A	0.398	2505	Jacket Diagonal Brace Row A
476-480	P4A	0.378	2501	Horizontal Brace El(+)9.91 ft
303-401	D2A	0.310	2504	Jacket Diagonal Brace Row B
207-305	D1A	0.310	2505	Jacket Diagonal Brace Row A

Tabel 4.3 Member dengan *Unity Check* lebih dari 1

Member	Group ID	Unity Check	Load Cond.	Location
5655-5657	UDD	1.396	2501	Upper Deck-Secondary Beam
5633-5655	UDD	1.395	2503	Upper Deck-Secondary Beam
5560-5569	UDD	1.363	2508	Upper Deck-Secondary Beam
5559-5568	UDD	1.294	2508	Upper Deck-Secondary Beam
5568-5581	UDD	1.295	2508	Upper Deck-Secondary Beam

Dari Tabel 4.2 diketahui bahwa member *jacket* dengan *unity check* terbesar yaitu pada deck leg dan horizontal brace. Berdasarkan API RP-2A terdapat dua *analysis check* yaitu *design level analysis* dan *ultimate strength analysis*. Untuk mengetahui kekuatan struktur sampai batas *ultimate* maka harus dilakukan analisa *ultimate strength*. Selain itu berdasarkan API RP-2A jika struktur mengalami kegagalan pada *design level* maka harus dilakukan analisa *ultimate strength*.

4.4 Analisa *Ultimate Strength* atau *Pushover*

Analisa statis *non-linear pushover* dilakukan dengan menggunakan *standart code* API RP-2A. Berdasarkan API RP-2A terdapat dua *analysis check* pada *assessment platform*. *Analysis check* tersebut yaitu *design level analysis* dan *ultimate strength analysis*. Analisa untuk mengetahui kekuatan struktur sampai kekuatan maksimum maka perlu dilakukan analisa *ultimate strength*. Sehingga akan diketahui kekuatan cadangan yang dimiliki suatu struktur. Berdasarkan API RP-2A, jika pada tahap *design level analysis* struktur mengalami kegagalan maka perlu dilakukan *ultimate strength analysis* untuk mengetahui kekuatan cadangan struktur.

Pada tugas akhir ini beban yang dilakukan increment secara bertahap adalah beban lingkungan (beban gelombang, beban angin, beban arus) kondisi badai. Platform akan runtuh/*collapse* setelah adanya member yang plastis karena terbentuknya *plastic hinge* yang menyebabkan kegagalan *joint (joint failure)*. Pada perhitungan RSR (*Reserve Strength Ratio*) ,*base shear* merupakan gaya reaksi maksimum yang terjadi di permukaan tanah akibat beban lateral. Asumsi non-linear material software (SACS) terhadap material dalam analisa *pushover* setelah material mengalami plastisitas adalah *plastic*. Analisa *pushover* dilakukan berdasarkan setiap arah pembebanan.

Tabel 4.4 *Reserve Strength Ratio* pada 8 Arah Pembebanan

Arah Pembebanan	Load Step	Load Factor	Base Shear (Kips)		RSR
			Awal	Struktur Collapse	
0°	434	7.90	299.92	2388.82	7.965
45°	432	7.86	301.42	2368.69	7.858
90°	463	8.36	302.52	2549.46	8.427
135°	412	7.54	311.83	2380.68	7.634
180°	451	8.17	293.55	2424.81	8.260
225°	416	7.61	300.92	2307.15	7.667
270°	408	7.48	309.01	2323.86	7.520
315°	344	6.46	318.84	2062.36	6.468

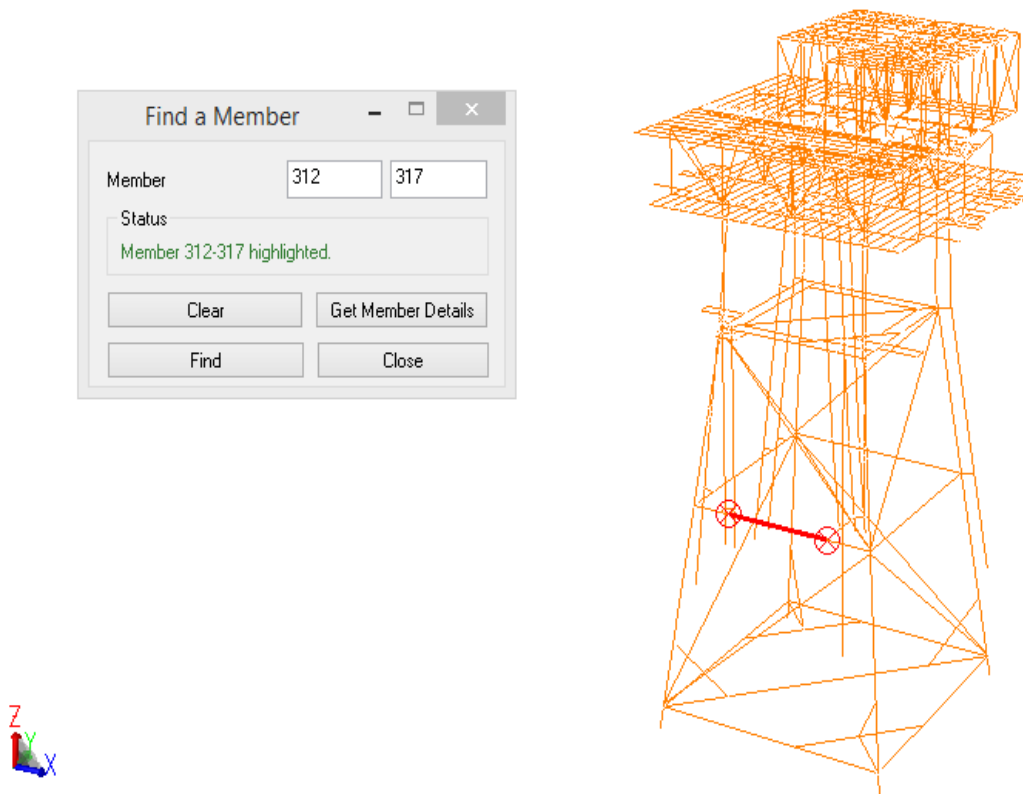
Analisa *pushover* dilakukan pada beberapa arah pembebanan dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.4. Setelah dilakukan analisa *pushover* maka didapatkan RSR (*Reserve Strenght Ratio*) terkecil yang kemudian akan dilakukan analisa local pada member kritis. Dimana RSR (*Reserve Strenght Ratio*) terkecil struktur LCOM Well Platform pada arah pembebanan 315° pada load step 344 dengan load factor 6.46 menghasilkan RSR (*Reserve Strenght Ratio*) 6.468.

4.4.1 Member Kritis pada 8 Arah Pembebanan

Setelah dilakukan analisa *pushover* pada setiap arah pembebanan maka akan diketahui member mana sajakah yang mengalami plastisitas terlebih dahulu. Member kritis atau member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu pada RSR (*Reserve Strength Ratio*) terkecil akan dilakukan analisa local untuk mengetahui distribusi tegangan serta tegangan maksimum yang terjadi pada member tersebut. Berikut adalah member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu setiap arah pembebanan :

1. Arah pembebanan 0°

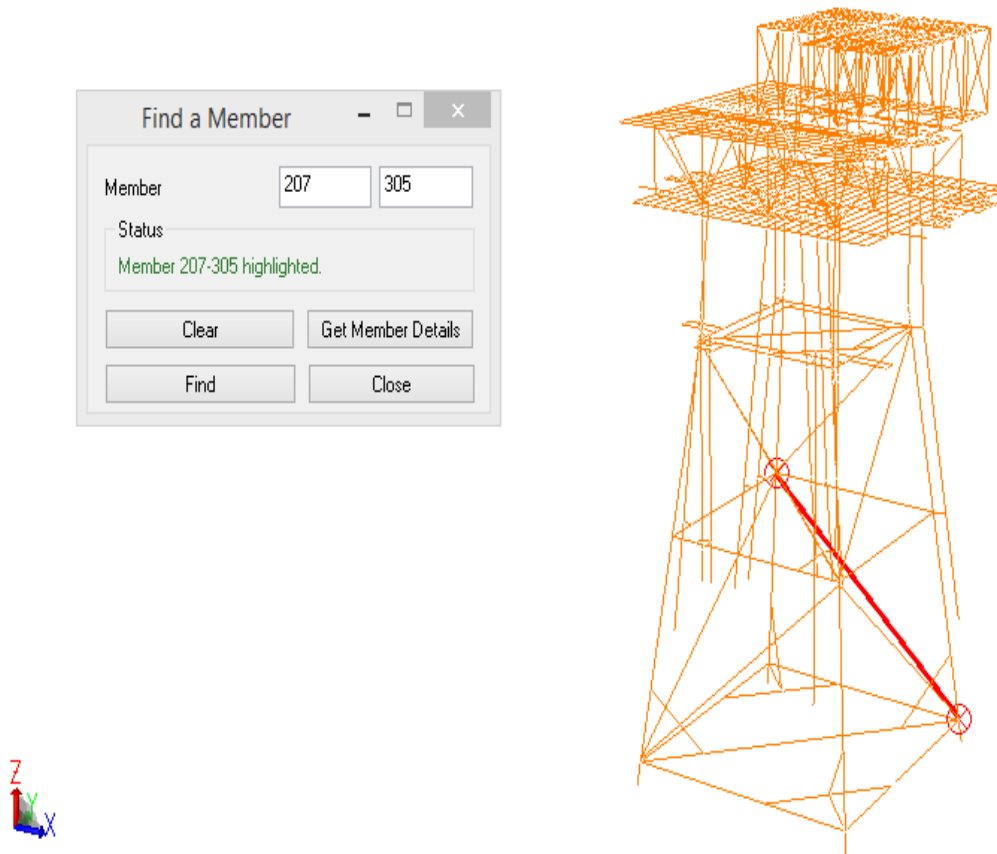
Pada arah pembebanan 0° , member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 312-317, yaitu member pada horizontal brace. Dimana pada arah pembebanan 0° struktur mengalami keruntuhan secara total pada load step ke 434 dengan load factor 7.90 yang menghasilkan rasio kekuatan cadangan struktur (*reserve strength ratio*) sebesar 7.965. Member horizontal brace 312-317 mengalami plastisitas terlebih dahulu pada load step ke 264 dengan load factor 5.176.



Gambar 4.4 Member Kritis Arah Pembebanan 0°

2. Arah pembebanan 45°

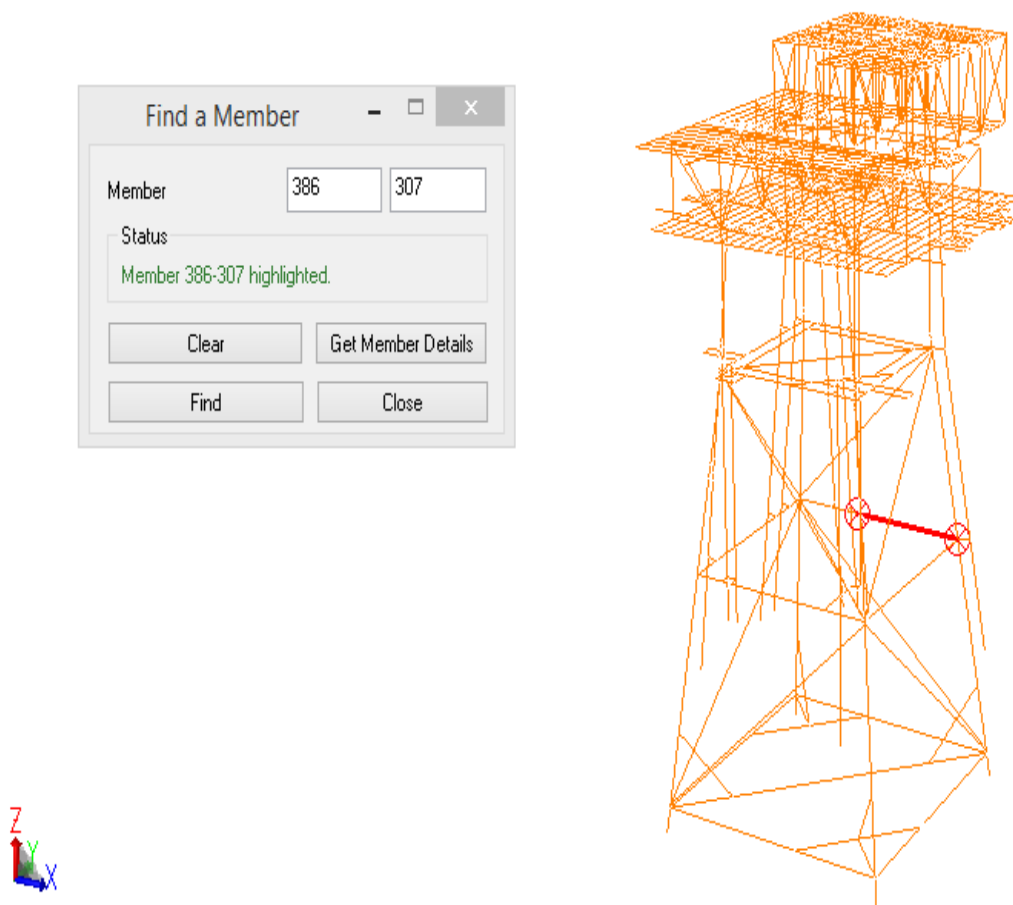
Pada arah pembebanan 45° , member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 207-305, yaitu member pada brace jacket. Dimana pada arah pembebanan 45° struktur mengalami keruntuhan secara total pada load step ke 432 dengan load factor 7.86 yang menghasilkan rasio kekuatan cadangan struktur (*reserve strength ratio*) sebesar 7.858. Member brace jacket 207-305 mengalami plastisitas terlebih dahulu pada load step ke 380 dengan load factor 7.032.



Gambar 4.5 Member Kritis Arah Pembebanan 45°

3. Arah pembebanan 90°

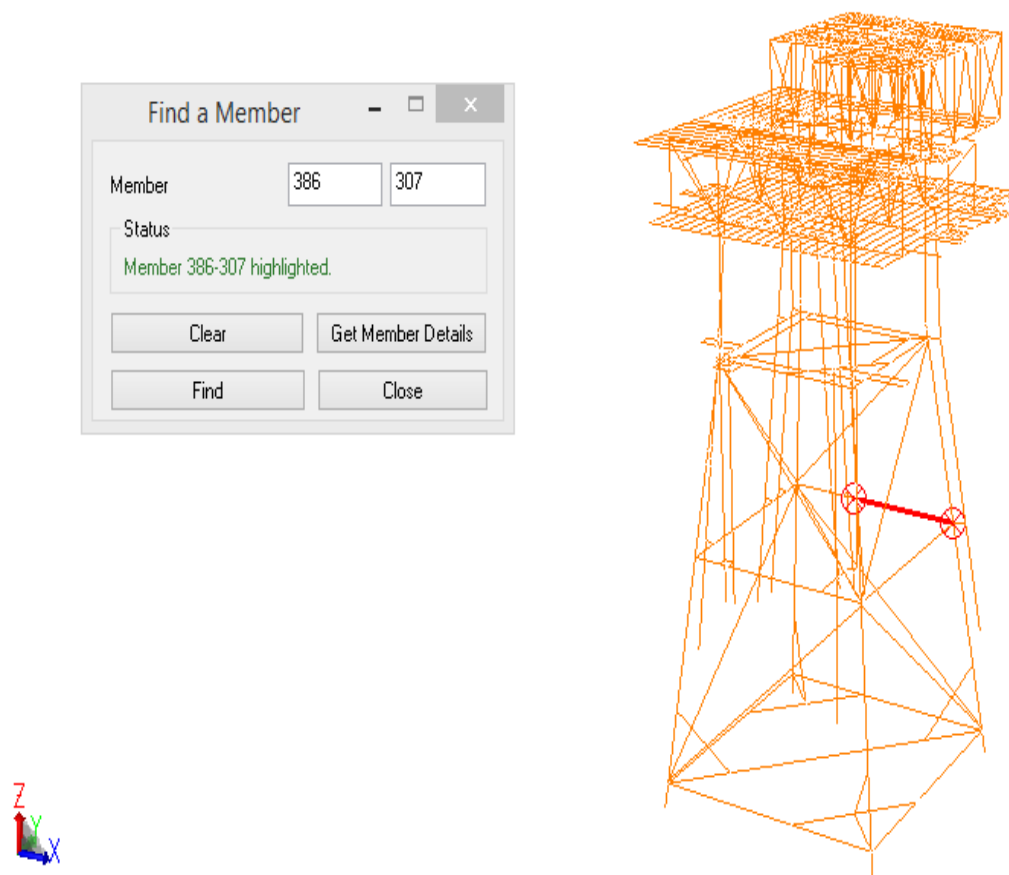
Pada arah pembebanan 90°, member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 386-307, yaitu member pada brace horizontal. Dimana pada arah pembebanan 90° struktur mengalami keruntuhan secara total pada load step ke 463 dengan load factor 8.36 yang menghasilkan rasio kekuatan cadangan struktur (*reserve strength ratio*) sebesar 8.427. Member brace horizontal 386-307 mengalami plastisitas terlebih dahulu pada load step ke 220 dengan load factor 4.472.



Gambar 4.6 Member Kritis Arah Pembebanan 90°

4. Arah pembebanan 135°

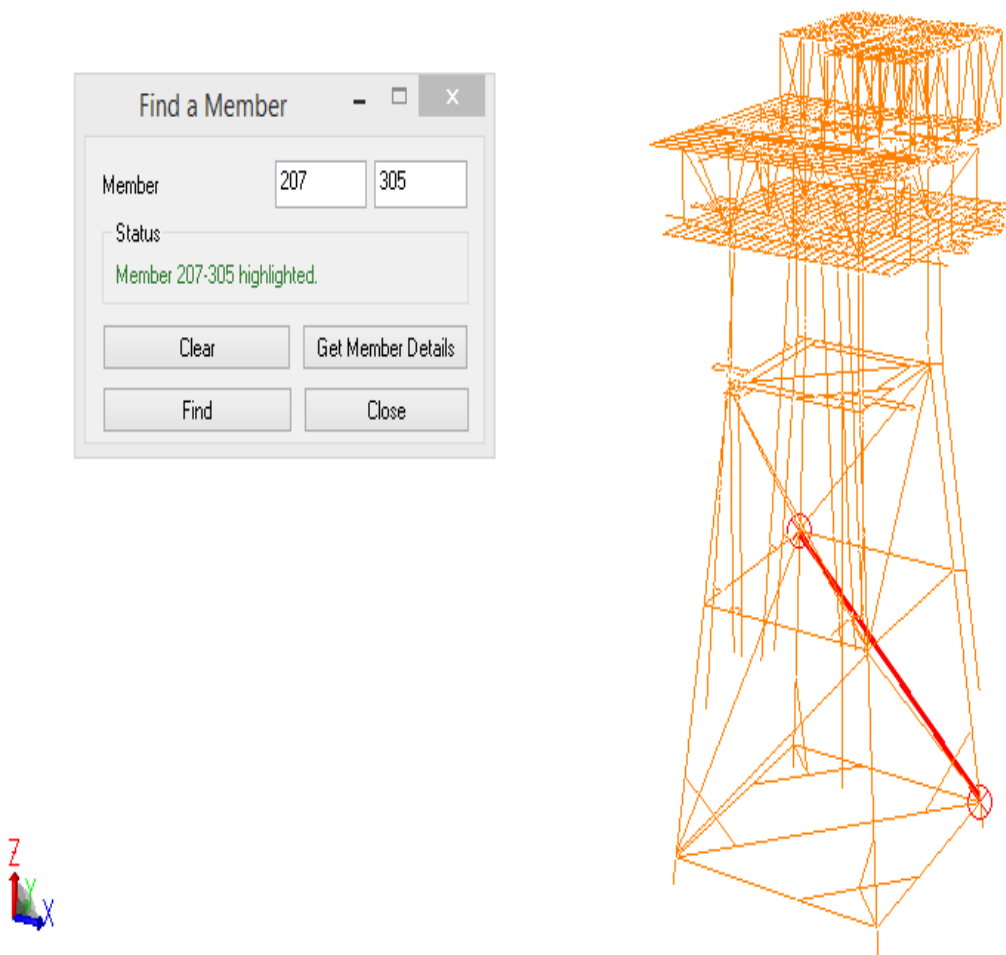
Pada arah pembebanan 135° , member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 386-307, yaitu member pada brace horizontal. Dimana pada arah pembebanan 135° struktur mengalami keruntuhan secara total pada load step ke 412 dengan load factor 7.54 yang menghasilkan rasio kekuatan cadangan struktur (*reserve strength ratio*) sebesar 7.634. Member brace horizontal 386-307 mengalami plastisitas terlebih dahulu pada load step ke 264 dengan load factor 5.176.



Gambar 4.7 Member Kritis Arah Pembebanan 135°

5. Arah pembebanan 180°

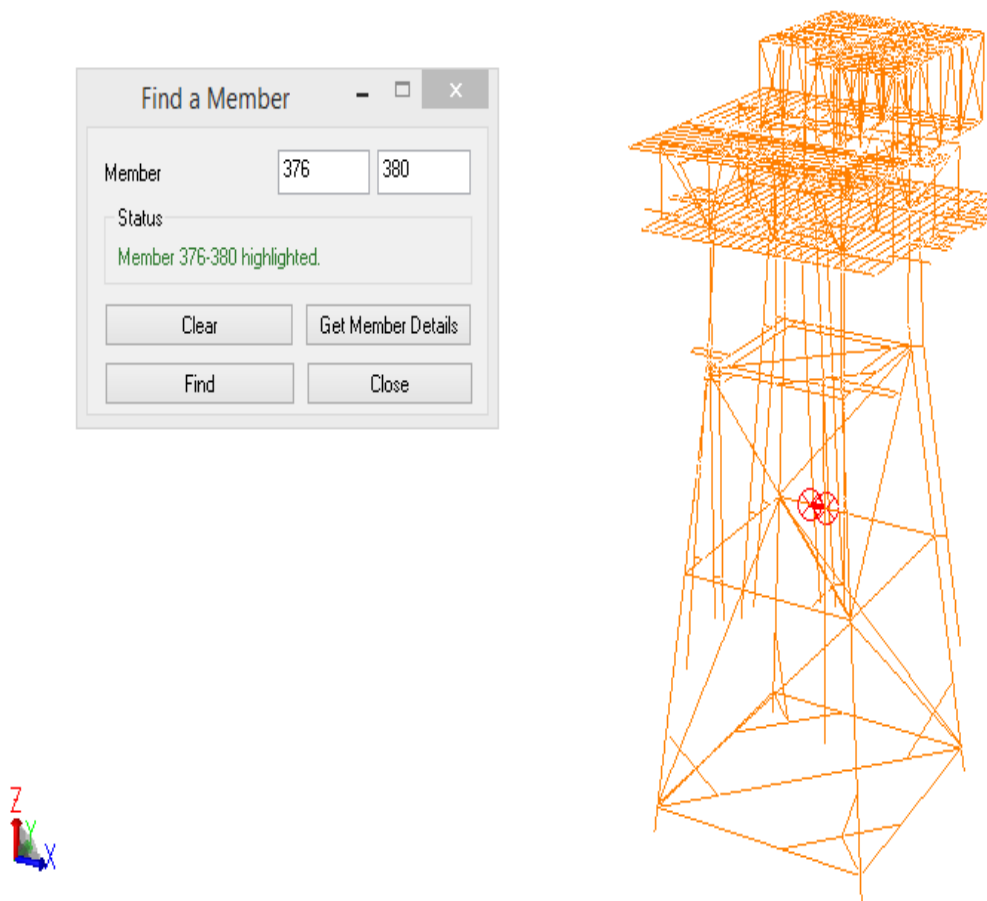
Pada arah pembebanan 180°, member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 207-305, yaitu member pada brace jacket. Dimana pada arah pembebanan 180° struktur mengalami keruntuhan secara total pada load step ke 451 dengan load factor 8.17 yang menghasilkan rasio kekuatan cadangan struktur (*reserve strength ratio*) sebesar 8.260. Member brace jacket 207-305 mengalami plastisitas terlebih dahulu pada load step ke 324 dengan load factor 6.136.



Gambar 4.8 Member Kritis Arah Pembebanan 180°

6. Arah pembebanan 225°

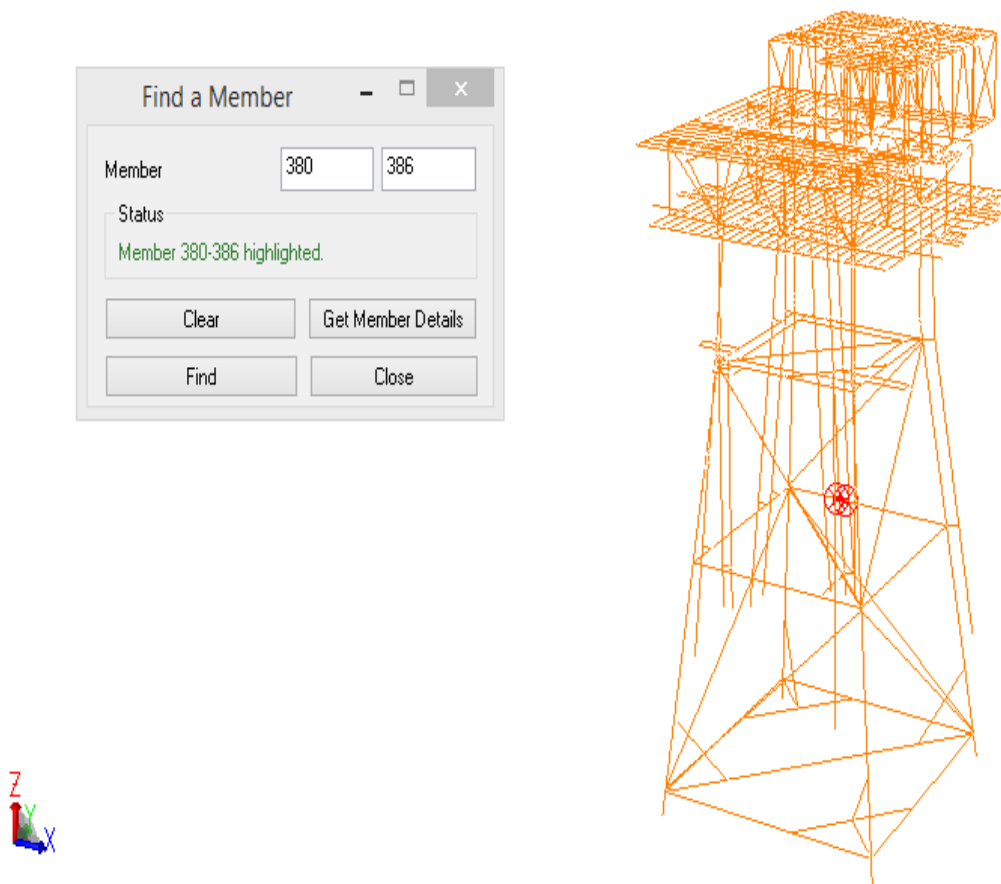
Pada arah pembebanan 225° , member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 376-380, yaitu member pada brace horizontal. Dimana pada arah pembebanan 225° struktur mengalami keruntuhan secara total pada load step ke 416 dengan load factor 7.61 yang menghasilkan rasio kekuatan cadangan struktur (*reserve strength ratio*) sebesar 7.667. Member brace horizontal 376-380 mengalami plastisitas terlebih dahulu pada load step ke 212 dengan load factor 4.344.



Gambar 4.9 Member Kritis Arah Pembebanan 225°

7. Arah pembebanan 270°

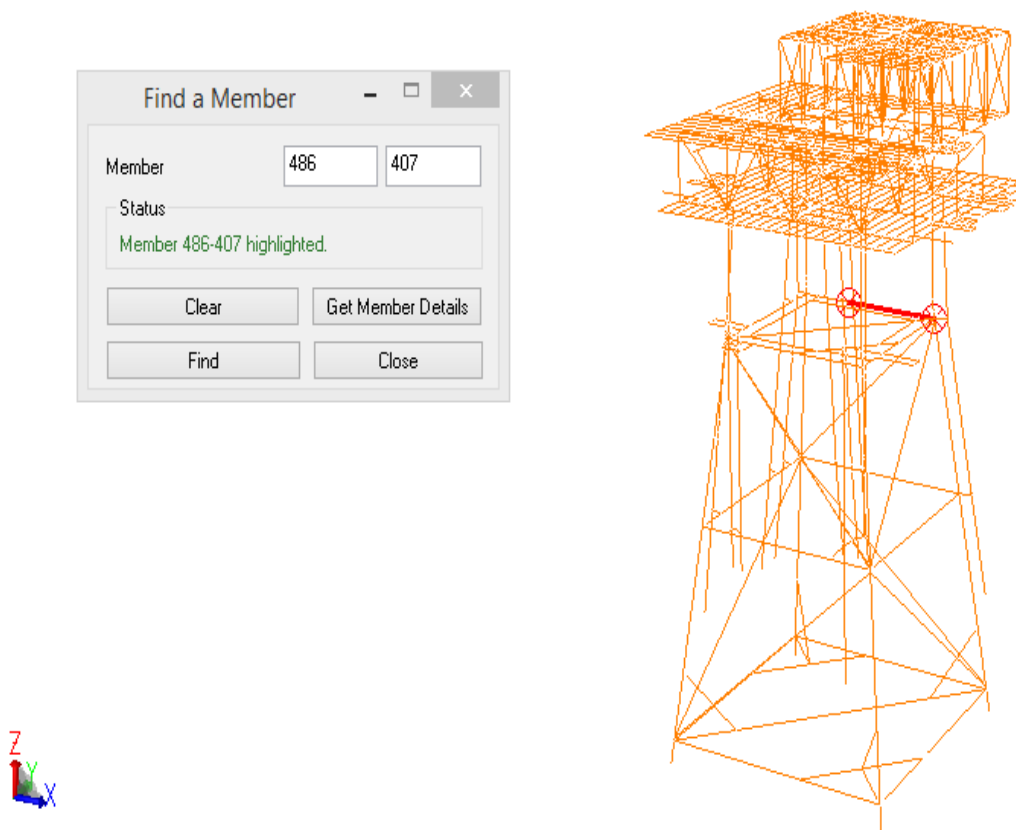
Pada arah pembebanan 270°, member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 380-386, yaitu member pada brace horizontal. Dimana pada arah pembebanan 270° struktur mengalami keruntuhan secara total pada load step ke 408 dengan load factor 7.48 yang menghasilkan rasio kekuatan cadangan struktur (*reserve strength ratio*) sebesar 7.520. Member brace horizontal 380-386 mengalami plastisitas terlebih dahulu pada load step ke 170 dengan load factor 3.672.



Gambar 4.10 Member Kritis Arah Pembebanan 270°

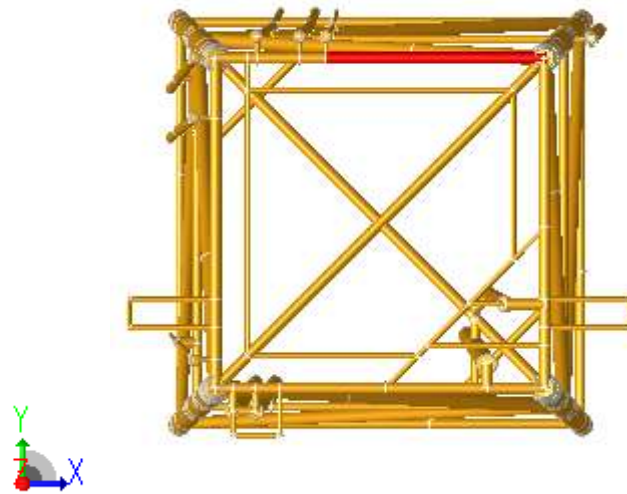
8. Arah pembebanan 315°

Pada arah pembebanan 315° , member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 486-407, yaitu member pada horizontal brace. Dimana pada arah pembebanan 315° struktur mengalami keruntuhan secara total pada load step ke 344 dengan load factor 6.46 yang menghasilkan rasio kekuatan cadangan struktur (*reserve strength ratio*) sebesar 6.468. Member brace horizontal 486-407 mengalami plastisitas terlebih dahulu pada load step ke 235 dengan load factor 4.712.



Gambar 4.11 Member Kritis Arah Pembebanan 315°

Berdasarkan *Reserve Strength Ratio* terkecil maka member kritis yang digunakan untuk mengetahui tegangan maksimum adalah member 486-407 yaitu member horizontal brace pada row pertama dengan RSR 6.468 pada arah pembebanan 315° .



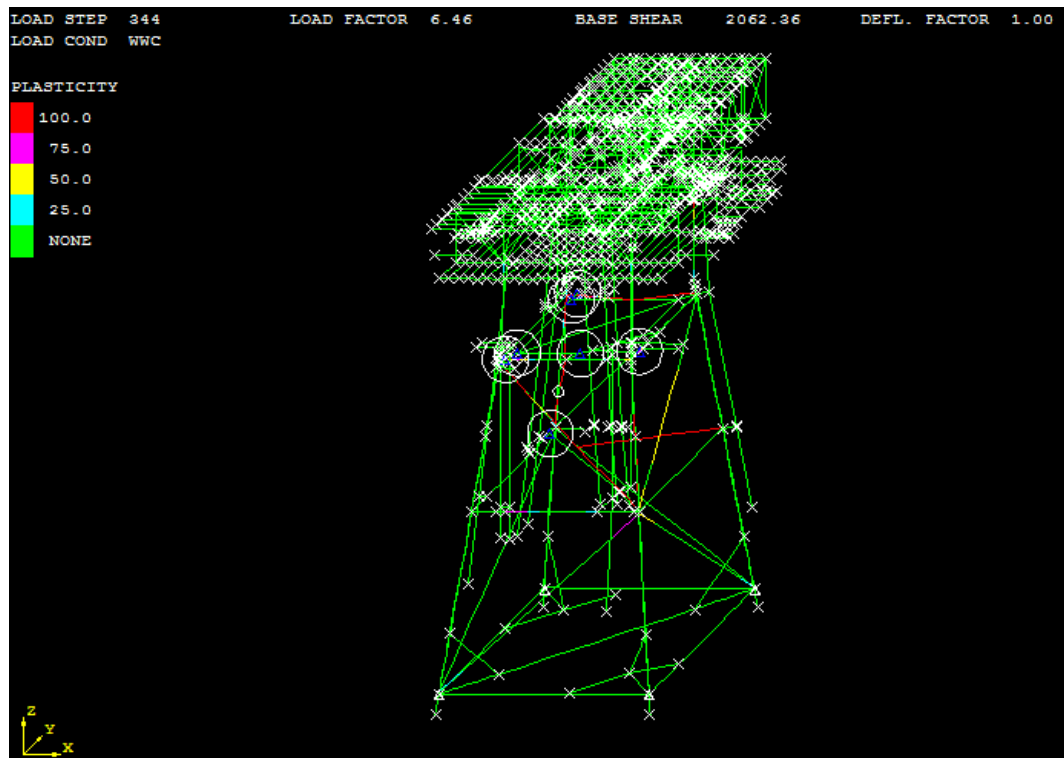
Gambar 4.12 Member Horizontal Brace Tampak Atas

4.4.2 Analisa Arah Pembebanan 315°

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa arah pembebanan yang paling menyebabkan struktur mengalami keruntuhan adalah arah 315°. Pada hasil analisa *pushover* pada arah 315° didapatkan member yang mengalami plastis terlebih dahulu adalah member horizontal brace 486-407 saat mencapai *increment* ke 235 dengan load factor 4.712. Sedangkan platform mengalami keruntuhan secara keseluruhan/ *collapse pushover* adalah saat keseluruhan struktur tidak dapat lagi menahan lagi beban beban yang terjadi. Platform mengalami keruntuhan secara keseluruhan yaitu pada saat mencapai *increment* ke 344 dengan load factor 6.46. Berikut adalah kesimpulan dari hasil analisa *pushover* arah 315° :

1. Pada load factor 4.712 (*increment* 235) member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member 486-407 dengan plastisitas 8%.
2. Pada load factor 6.36 (*increment* 338) member 486-407 mengalami plastisitas 100% akan tetapi tidak menyebabkan keruntuhan pada struktur.
3. Pada load factor 6.46 (*increment* 344) menunjukkan member 386-307, member 405-470, member 470-476 mengalami plastisitas 100%, sebagian

member mengalami plastisitas 50%-92% yang menyebabkan *joint failure* hingga struktur mengalami keruntuhan.



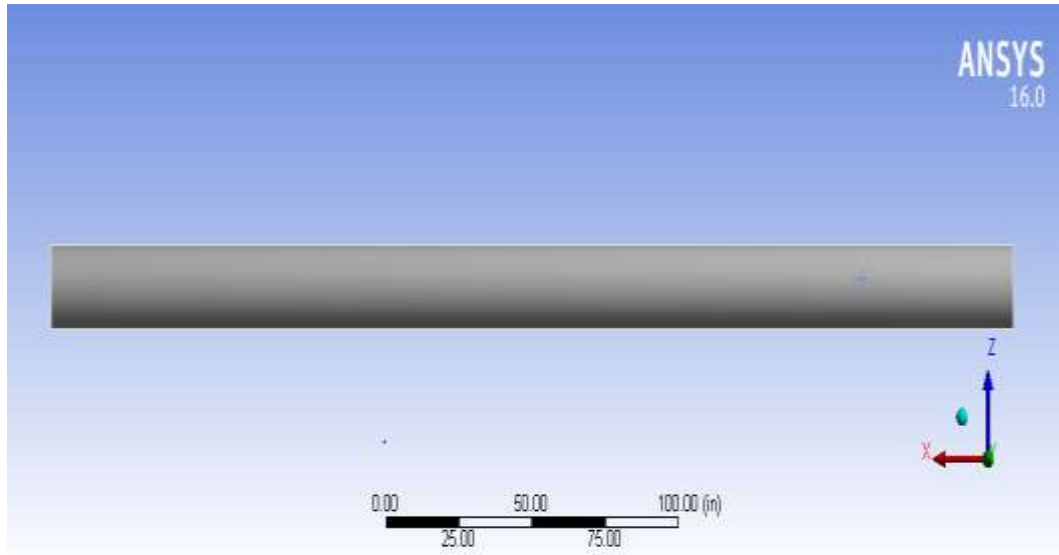
Gambar 4.13 *Pushover* Arah Pembebanan 315° pada *increment* ke 344 dengan load factor 6.46 dan RSR 6.468

4.5 Analisa *Ultimate* Tegangan menggunakan Software ANSYS

Pada hasil analisa *pushover* menggunakan software SACS didapatkan member kritis dalam hal ini adalah member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu ketika dilakukan penambahan beban secara bertahap. Sehingga member yang dilakukan analisa local adalah member yang cepat mengalami plastis pada RSR (*Reserve Strength Ratio*) terkecil. Analisa local dilakukan pada member horizontal brace pada row pertama menggunakan software ANSYS untuk mengetahui distribusi tegangan dan tegangan *ultimate* yang terjadi akibat beban runtuh. Analisa yang dilakukan pada struktur member *horizontal brace* untuk mengetahui distribusi tegangan adalah analisa statis structural.

4.5.1 Pemodelan Member Horizontal Brace

Pemodelan member kritis akibat analisa *pushover* dalam hal ini adalah member pada horizontal brace row pertama menggunakan Software Solidwork. Sebelum dilakukan analisa local menggunakan metode elemen hingga, maka harus memodelkan struktur terlebih dahulu.



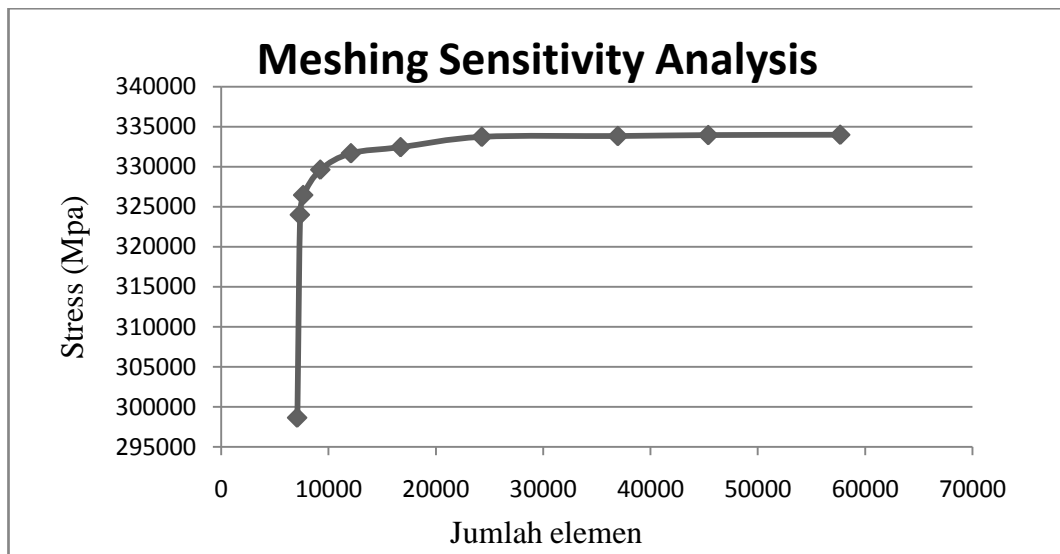
Gambar 4.14 Member Horizontal Brace

4.5.2 Analisa *Meshing Sensitivity* pada ANSYS

Untuk menentukan ukuran *meshing* dalam pemodelan ANSYS dan untuk mengetahui konvergensi dari Finite Element model maka terlebih dahulu dilakukan analisa *meshing sensitivity*. Tujuan *meshing sensitivity* adalah mendapatkan hasil ukuran meshing yang tepat sehingga output yang dihasilkan relative stabil/tepat. Ukuran meshing divariasikan hingga didapatkan nilai respon struktur yang stabil. Pada analisa *meshing sensitivity* nilai beban sebagai input adalah nilai yang tetap. Hasil dari variasi *meshing* beserta output tegangan yang terjadi adalah sebagai berikut :

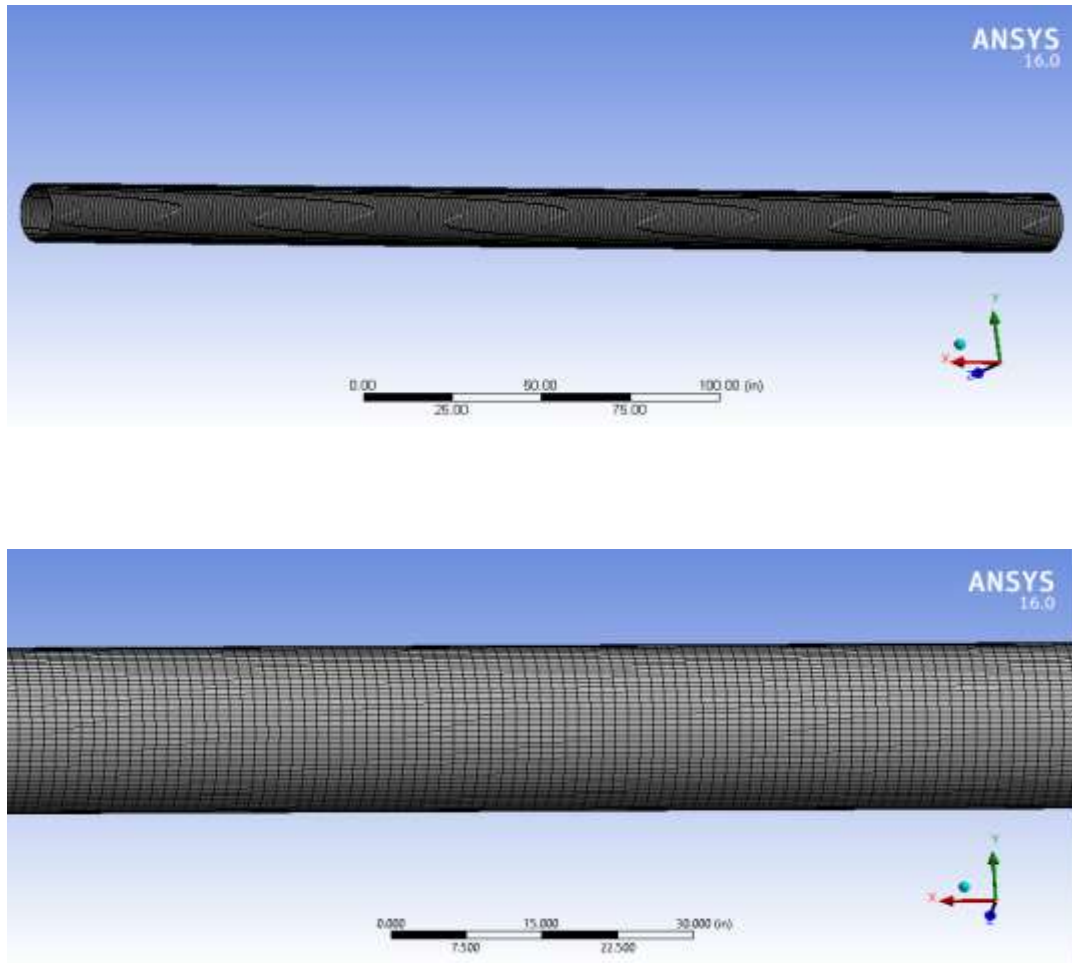
Tabel 4.5 Hasil Analisa *Meshing Sensitivity*

No	Ukuran (in)	Jumlah elemen	<i>Stress</i> (Psi)
1	2.75	7080	298640
2	2.5	7336	324000
3	2.25	7644	326460
4	2	9240	329630
5	1.75	12096	331680
6	1.5	16720	332440
7	1.25	24288	333730
8	1	36960	333830
9	0.9	45384	333950
10	0.8	57680	333990



Gambar 4.15 *Meshing Sensitivity Analysis*

Berdasarkan Tabel 4.5 dan Gambar 4.15 diatas dapat diketahui nilai tegangan yang terjadi terlihat stabil pada rentang jumlah elemen 24228 sampai dengan 57680. Pada Tabel 4.5 hasil dari ukuran meshing 1.25 in sampai dengan 0.8 in menunjukkan grafik tegangan yang stabil. Sehingga dari hasil diatas dapat dilanjutkan analisa distribusi tegangan dengan ukuran meshing 1.25 in.



Gambar 4.16 Member Dengan Ukuran *Meshing* 1.25 in

4.5.3 Penentuan Kondisi Batas (*Boundary Condition*)

Penentuan kondisi batas (*boundary condition*) adalah inputan kondisi batas yang menggambarkan kondisi dari objek. Pemberian *boundary condition* tersebut bertujuan agar simulasi atau pemodelan yang dilakukan dapat menggambarkan kondisi riil atau sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Untuk pemodelan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini menggunakan satu member pada horizontal brace maka diperlukan kondisi batas pada kedua ujung dari member tersebut.

Berdasarkan hasil dari analisa *pushover* yang telah dilakukan, pada saat struktur *collapse* didapatkan defleksi dari member 486-407. Hal ini bertujuan untuk menentukan kondisi batas pada kedua ujung dari member *horizontal brace* 486-407. Untuk *final deflection* pada member 486-407 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 *Final Deflection* pada Member 486-407

FINAL DEFLECTION AND ROTATION						
	DEFLECTION			ROTATION		
JOINT	X (IN)	Y (IN)	Z (IN)	X (RAD)	Y (RAD)	Z (RAD)
486	10.88	-21.458	-7.292	1.961	2.162	-0.80574
407	0.0294	-0.406	0.041	0.00236	0.00592	0.00808

Berdasarkan Tabel 4.6 didapatkan defleksi dan rotasi pada joint 486-407 pada saat struktur *collapse*. Sehingga kondisi batas yang dipilih dengan pertimbangan bahwa pada joint 486 menggunakan kondisi batas *free* atau mengalami deformasi pada 6 moda gerakan dan pada joint 407 menggunakan kondisi batas *fixed* atau tidak mengalami deformasi pada 6 moda gerakan.

4.5.4 Pembebanan

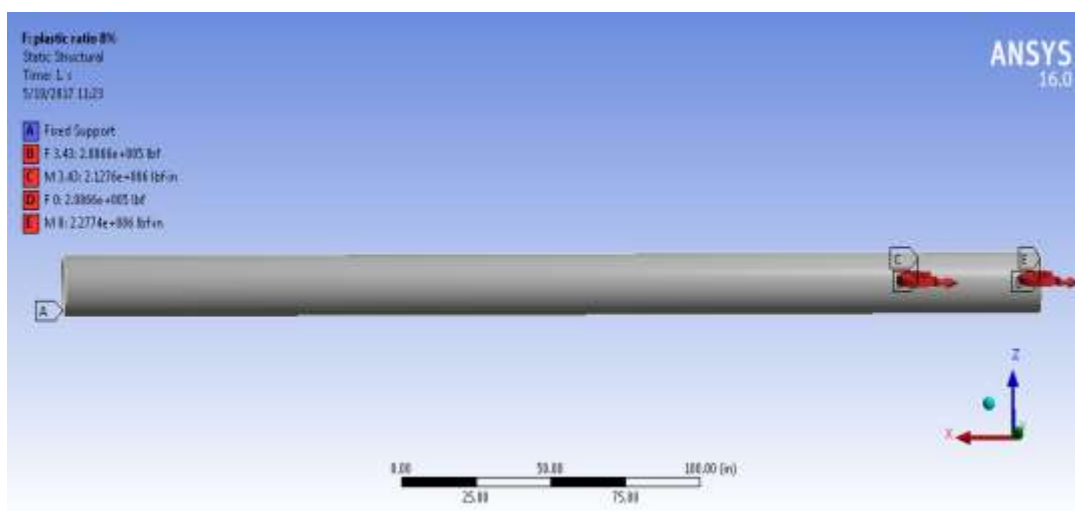
Setelah dilakukan penentuan kondisi batas, maka dilakukan input pembebanan pada model. Input yang dimasukkan didapatkan dari hasil analisa *pushover* berupa gaya internal dan moment. Gaya internal merupakan gaya pada tiap-tiap bagian dalam satu member. Input gaya internal dimasukkan pada model dengan beberapa kondisi beban yaitu beban pada saat member mulai mengalami plastisitas hingga pada saat struktur *collapse*. Input pada member terdapat beberapa gaya yang tersebar dalam satu member. Dengan beberapa kombinasi beban maka akan didapatkan distribusi tegangan pada member brace horizontal 486-407 pada saat member mulai mengalami plastisitas hingga struktur mengalami keruntuhan. Berikut adalah input beban pada beberapa kondisi :

1. Kondisi Plastic Ratio 8 %

Kondisi plastic ratio 8% adalah kondisi dimana member memiliki gaya internal dan moment pada dua lokasi yaitu 0 ft dan 3.43 ft dengan plastisitas 8%. Pada kondisi plastic ratio 8% member mengalami plastisitas terlebih dahulu pada hasil analisa *pushover*. Kondisi ini terjadi pada saat mencapai increment 235 dengan load factor 4.712. Berikut adalah gaya internal pada member dengan plastic ratio 8%.

Tabel 4.7 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 8%

	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			
LOC.	X	Y	Z	X	Y	Z	PLAST.
FT	Lbf	lbf	Lbf	lbf.in	lbf.in	lbf.in	RATIO
0	-2.09E+05	-3.68E+03	-4.63E+02	3.48E+04	6.07E+05	2.20E+06	0.08
3.43	-2.09E+05	-3.68E+03	-4.63E+02	3.48E+04	5.88E+05	2.05E+06	0.08



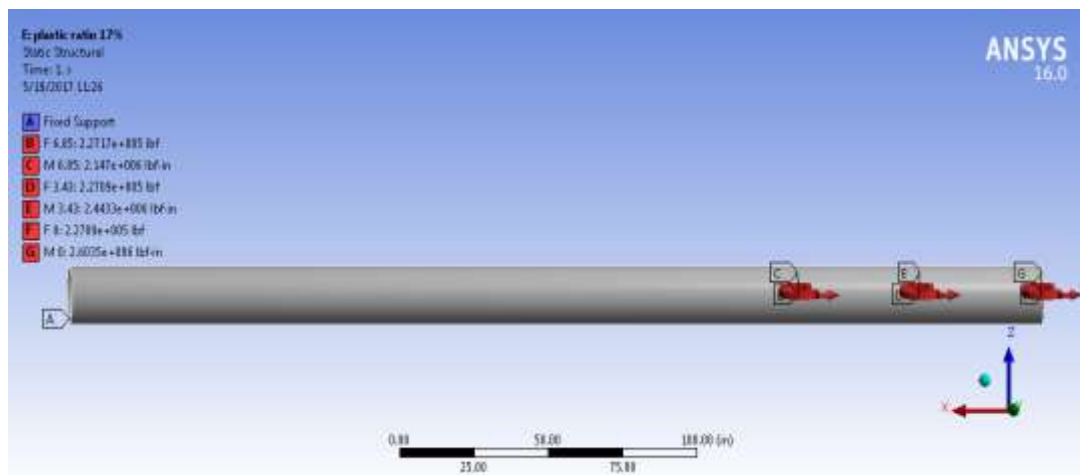
Gambar 4.17 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 8%

2. Kondisi Plastic Ratio 17 %

Kondisi plastic ratio 17% adalah kondisi dimana member memiliki gaya internal dan moment pada tiga lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, dan 6.85 ft dengan plastisitas 17%. Kondisi member dengan plastic ratio 17% terjadi pada saat mencapai increment 280 dengan load factor 5.432. Berikut adalah gaya pada member dengan plastic ratio 17%.

Tabel 4.8 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 17%

UP LOC.	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			PLAST. RATIO
	X	Y	Z	X	Y	Z	
FT	Lbf	Lbf	lbf	lbf.in	lbf.in	lbf.in	
0	-2.27E+05	-3.92E+03	-5.97E+02	3.87E+04	6.77E+05	2.51E+06	0.17
3.43	-2.27E+05	-3.92E+03	-5.97E+02	3.87E+04	6.53E+05	2.35E+06	0.17
6.85	-2.27E+05	-6.90E+03	-2.19E+03	3.87E+04	5.64E+05	2.07E+06	0.17



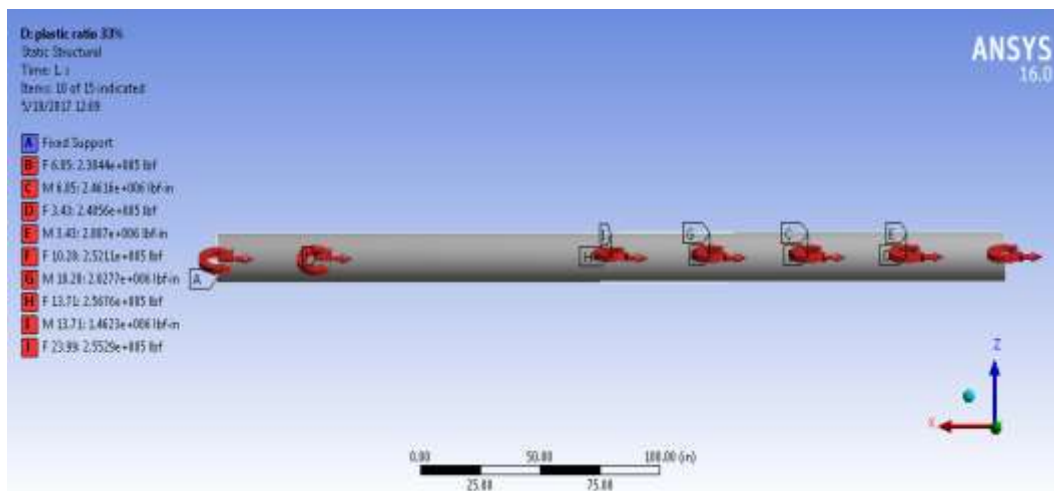
Gambar 4.18 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 17%

3. Kondisi Plastic Ratio 33 %

Kondisi plastic ratio 33% adalah kondisi dimana member memiliki gaya internal dan moment pada tujuh lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 23.99 ft, dan 27.42 ft dengan plastisitas 33%. Kondisi member dengan plastic ratio 33% terjadi pada saat mencapai increment 336 dengan load factor 6.328 Berikut adalah gaya pada member dengan plastic ratio 33%.

Tabel 4.9 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 33%

	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			
UP LOC.	X	Y	Z	X	Y	Z	PLAST.
FT	Lbf	lbf	Lbf	lbf.in	lbf.in	lbf.in	RATIO
0	-2.40E+05	-2.33E+03	-4.33E+02	4.36E+04	7.54E+05	2.80E+06	0.33
3.43	-2.40E+05	-2.33E+03	-4.33E+02	4.36E+04	7.36E+05	2.71E+06	0.33
6.85	-2.39E+05	-7.81E+03	-2.70E+03	4.34E+04	6.24E+05	2.38E+06	0.33
10.28	-2.51E+05	-1.20E+04	-4.47E+03	4.31E+04	4.63E+05	1.98E+06	0.33
13.71	-2.57E+05	-1.45E+04	-5.80E+03	4.39E+04	2.35E+05	1.44E+06	0.17
23.99	-2.53E+05	-2.39E+04	-8.52E+03	4.57E+04	-7.45E+05	-1.10E+06	0.33
27.42	-2.53E+05	-2.39E+04	-8.52E+03	4.57E+04	-1.10E+06	-2.09E+06	0.33



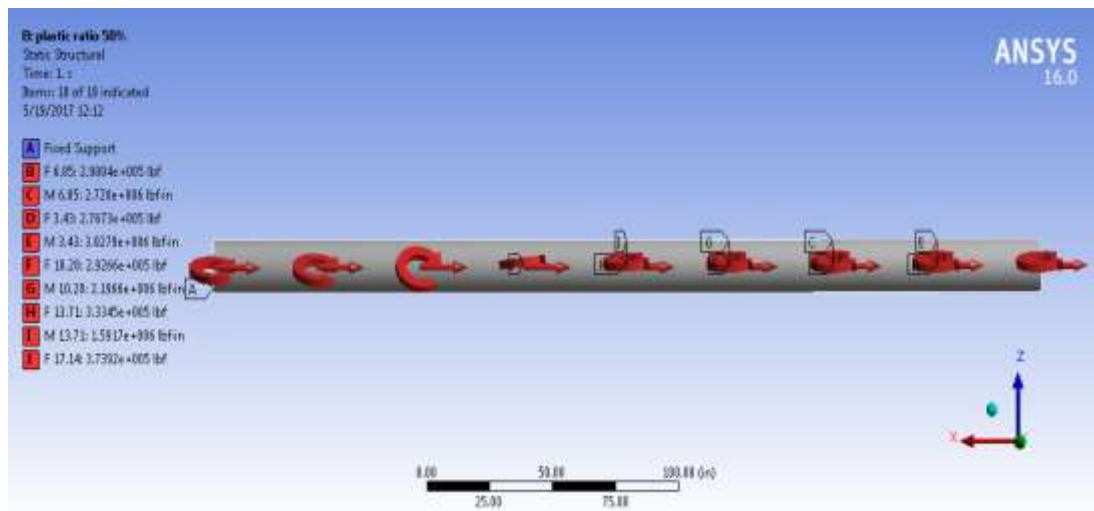
Gambar 4.19 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 33%

4. Kondisi Plastic Ratio 50 %

Kondisi plastic ratio 50% adalah kondisi dimana member memiliki gaya internal dan moment pada 9 lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 17.14 ft, 20.56 ft, 23.99 ft, dan 27.42 ft dengan plastisitas 50%. Kondisi member dengan plastic ratio 50% terjadi pada saat mencapai increment 337 dengan load factor 6.344. Berikut adalah gaya pada member dengan plastic ratio 50%.

Tabel 4.10 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 50%

UP LOC.	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			PLAST.
	X	Y	Z	X	Y	Z	
FT	Lbf	lbf	Lbf	lbf.in	lbf.in	lbf.in	RATIO
0	-2.77E+05	1.04E+04	3.50E+03	1.00E+05	5.43E+05	2.51E+06	0.5
3.43	-2.77E+05	1.04E+04	3.50E+03	1.00E+05	6.87E+05	2.94E+06	0.5
6.85	-2.90E+05	-4.20E+03	-1.13E+03	9.76E+04	6.55E+05	2.65E+06	0.5
10.28	-2.92E+05	-1.49E+04	-4.31E+03	9.94E+04	4.77E+05	2.14E+06	0.5
13.71	-3.33E+05	-2.10E+04	-6.50E+03	1.03E+05	2.62E+05	1.57E+06	0.5
17.14	-3.72E+05	-2.22E+04	-7.89E+03	1.12E+05	-4.20E+04	1.02E+06	0.5
20.56	-3.82E+05	-2.79E+04	-7.38E+03	1.20E+05	-5.62E+05	-5.57E+05	0.33
23.99	-3.82E+05	-2.79E+04	-7.38E+03	1.20E+05	-8.66E+05	-1.70E+06	0.33
27.42	-3.10E+05	-3.09E+04	-8.80E+03	1.06E+05	-9.54E+05	-2.50E+06	0.5



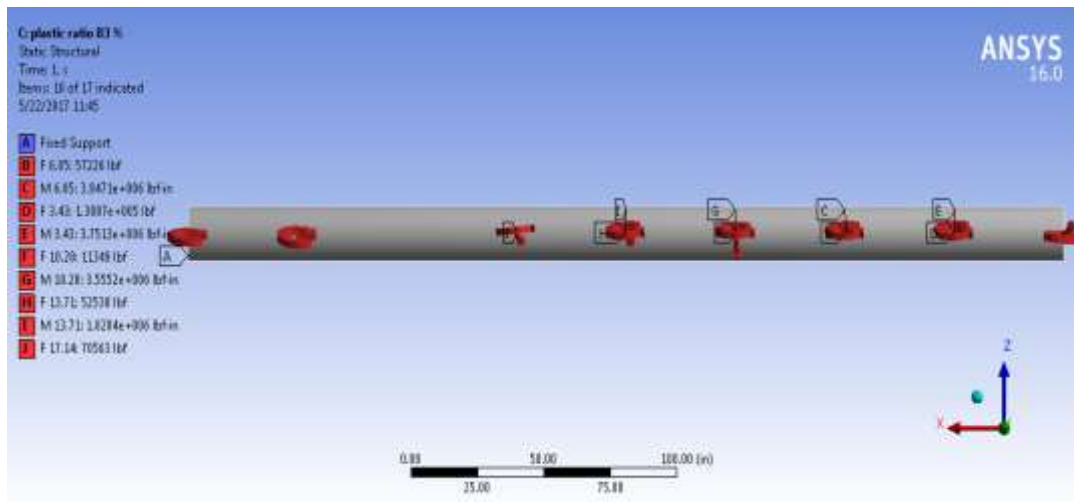
Gambar 4.20 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 50%

5. Kondisi Plastic Ratio 83 %

Kondisi plastic ratio 83% adalah kondisi dimana member memiliki gaya internal dan moment pada 8 lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 17.14 ft, 23.99 ft, dan 27.42 ft dengan plastisitas 83%. Kondisi member dengan plastic ratio 83% terjadi pada saat mencapai increment 338 dengan load factor 6.360. Berikut adalah gaya pada member dengan plastic ratio 83%.

Tabel 4.11 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 83%

UP LOC. FT	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			PLAST. RATIO
	X Lbf	Y Lbf	Z lbf	X lbf.in	Y lbf.in	Z lbf.in	
0	-3.38E+04	1.23E+05	3.02E+04	1.12E+05	-1.73E+05	-1.45E+06	0.83
3.43	-3.38E+04	1.23E+05	3.02E+04	1.12E+05	1.07E+06	3.60E+06	0.83
6.85	-8.80E+03	5.57E+04	9.43E+03	9.96E+04	1.01E+06	3.82E+06	0.83
10.28	-4.01E+02	-9.37E+03	-6.38E+03	1.16E+05	7.68E+05	3.47E+06	0.83
13.71	-8.13E+03	-5.05E+04	-1.26E+04	1.35E+05	4.40E+05	1.77E+06	0.83
17.14	-1.03E+04	-6.83E+04	-1.42E+04	1.01E+05	3.00E+02	1.03E+06	0.83
23.99	-1.03E+04	-7.55E+04	-1.75E+04	1.59E+05	-1.34E+06	-3.62E+06	0.83
27.42	-9.69E+03	-6.58E+04	-1.09E+04	1.34E+05	-1.01E+06	-3.80E+06	1



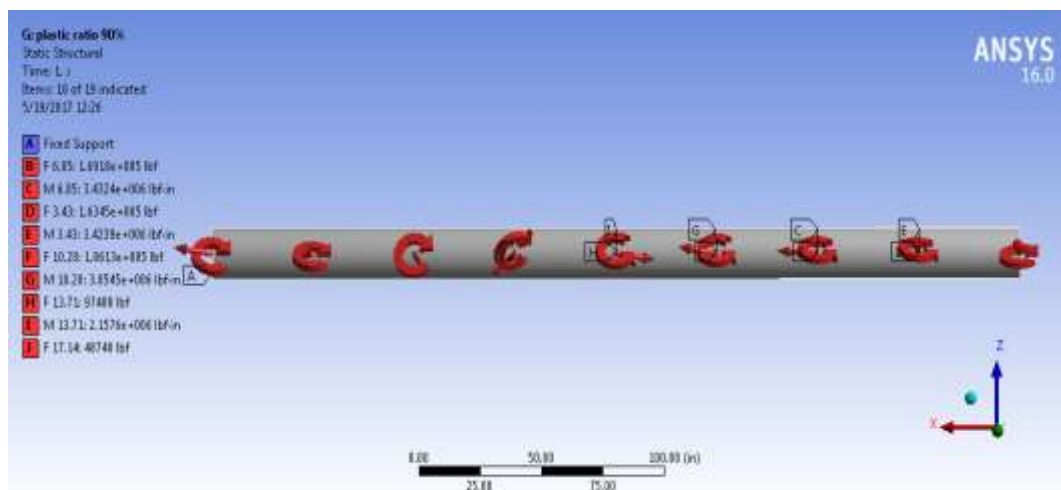
Gambar 4.21 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 83%

6. Kondisi Plastic Ratio 92 %

Kondisi plastic ratio 92% adalah kondisi dimana member memiliki gaya internal dan moment pada 9 lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 17.14 ft, 23.99 ft, 20.56 ft dan 27.42 ft dengan plastisitas 92%. Kondisi member dengan plastic ratio 92% terjadi pada saat mencapai increment 340 dengan load factor 6.392. Berikut adalah gaya pada member dengan plastic ratio 92%.

Tabel 4.12 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 92%

UP LOC.	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			PLAST.
	X	Y	Z	X	Y	Z	
FT	Lbf	lbf	Lbf	lbf.in	lbf.in	lbf.in	RATIO
0	1.61E+04	1.54E+05	5.18E+04	-1.41E+05	-9.77E+05	-3.11E+06	0.92
3.43	1.61E+04	1.54E+05	5.18E+04	-1.41E+05	1.15E+06	3.22E+06	0.92
6.85	1.69E+05	-7.20E+03	8.22E+03	-9.39E+04	1.40E+06	3.14E+06	0.92
10.28	9.99E+04	3.20E+04	1.68E+04	1.31E+05	2.07E+06	3.25E+06	0.92
13.71	-9.29E+04	-2.59E+04	-1.41E+04	6.70E+04	1.37E+06	1.67E+06	0.92
17.14	2.41E+04	-3.51E+04	-2.37E+04	2.13E+05	-4.05E+05	3.75E+05	0.92
20.56	-4.08E+04	-1.02E+05	-5.82E+04	-3.74E+05	-2.94E+06	-1.91E+06	0.92
23.99	2.31E+04	-4.71E+04	-7.47E+03	8.56E+04	-1.76E+06	-3.34E+06	1
27.42	1.42E+05	4.70E+04	2.36E+04	9.64E+04	-1.04E+06	-1.18E+06	1



Gambar 4.22 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 92%

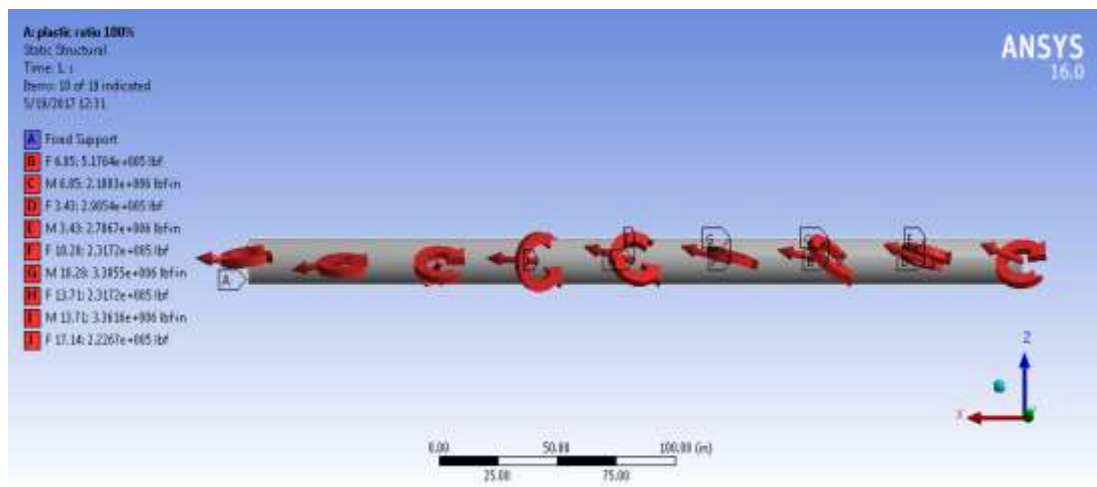
7. Kondisi Plastic Ratio 100 %

Kondisi plastic ratio 100% adalah kondisi dimana member memiliki gaya internal dan moment pada 9 lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 17.14 ft, 23.99 ft, 20.56 ft dan 27.42 ft dengan plastisitas 100%. Kondisi member dengan plastic ratio 100% terjadi pada saat mencapai increment 344 dengan load factor 6.46. Pada increment 344 struktur mengalami keruntuhan

secara keseluruhan, sehingga kondisi ini disebut kondisi final dari analisa *pushover*. Berikut adalah gaya pada member dengan plastic ratio 100%.

Tabel 4.13 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 100%

	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			
UP LOC.	X	Y	Z	X	Y	Z	PLAST.
FT	Lbf	Lbf	Lbf	lbf.in	lbf.in	lbf.in	RATIO
0	2.46E+05	1.49E+05	7.95E+04	-5.91E+05	-3.81E+06	-3.44E+06	1
3.43	2.46E+05	1.49E+05	7.95E+04	-5.91E+05	-5.46E+05	2.67E+06	1
6.85	5.06E+05	4.93E+04	9.74E+04	-1.22E+06	8.45E+05	1.50E+06	1
10.28	2.21E+05	-3.62E+04	5.92E+04	-8.47E+05	3.43E+05	3.18E+06	1
13.71	2.21E+05	-3.62E+04	5.92E+04	-8.47E+05	2.78E+06	1.69E+06	1
17.14	2.09E+05	-7.50E+04	1.48E+04	-4.01E+05	8.00E+05	-9.50E+04	1
20.56	4.19E+04	-1.55E+05	-6.74E+04	-1.54E+04	-1.94E+06	-2.90E+06	1
23.99	1.70E+05	-3.21E+04	-2.40E+04	-1.14E+05	-1.10E+06	-3.29E+06	1
27.42	4.61E+05	8.62E+04	2.64E+04	2.40E+05	3.91E+05	1.65E+06	1



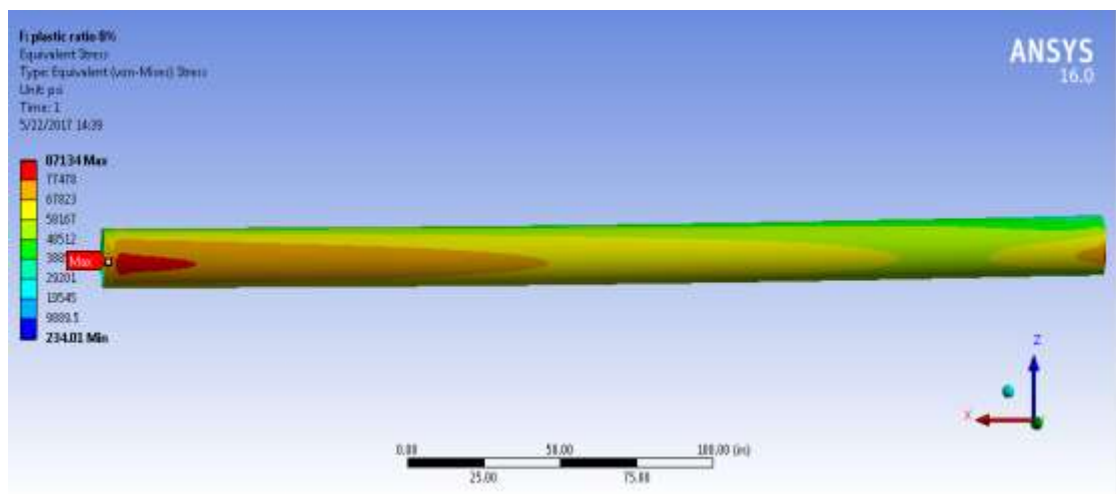
Gambar 4.23 Gaya dan Momen Member 486-407 dengan Plastic Ratio 100%

4.5.5 Analisa Distribusi Tegangan

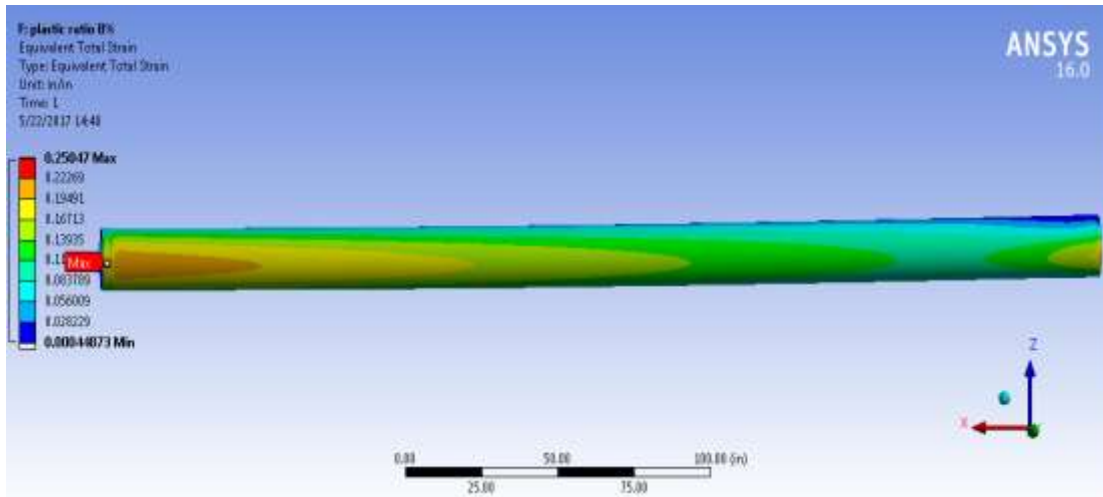
Setelah dilakukan *meshing sensitivity* pada model dan penentuan *boundary condition*. Langkah selanjutnya adalah menggunakan model tersebut untuk perhitungan distribusi tegangan dengan melakukan beberapa kondisi pembebanan yang didapatkan hasil dari analisa *pushover*. Berdasarkan hasil analisa *meshing sensitivity*, ukuran meshing yang digunakan dalam analisa distribusi tegangan adalah 1,25 in dan jumlah elemen sebesar 24288. Sedangkan pembebanan yang dilakukan terdapat 7 kombinasi pembebanan pada member yaitu pada saat member mengalami plastisitas 8% sampai dengan member mengalami plastisitas 100%. Berikut adalah hasil dari tegangan pada 7 kondisi pembebanan pada member :

1. Plastic Ratio 8%

Hasil analisa pembebanan pada saat member memiliki gaya internal dan moment pada dua lokasi yaitu 0 ft dan 3.43 ft dengan plastisitas 8%, maka didapatkan hasil tegangan maksimum adalah 87134 Psi dan regangan yang terjadi adalah 0.25047 in/in . Berikut adalah sebaran tegangan, tegangan maksimum serta regangan pada member akibat pembebanan :



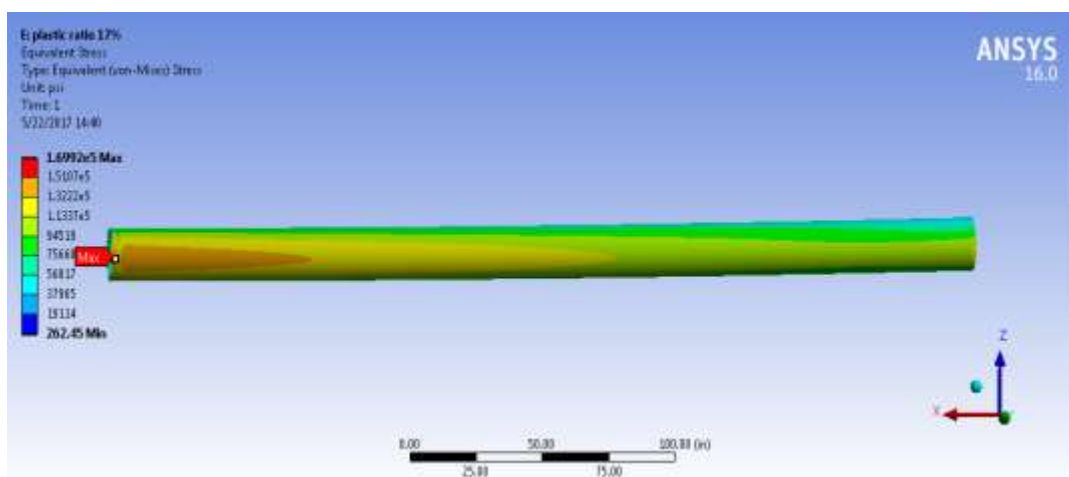
Gambar 4.24 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 8%



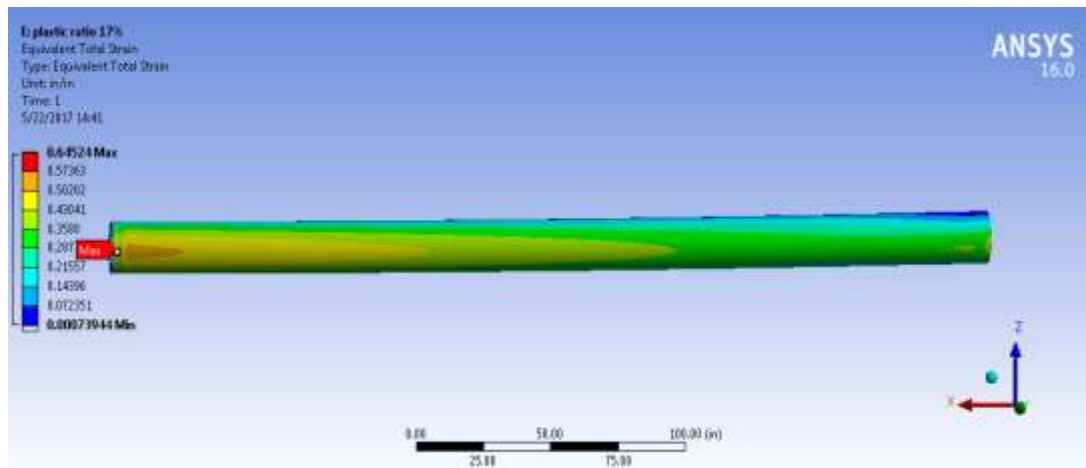
Gambar 4.25 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 8%

2. Plastic Ratio 17%

Hasil analisa pembebanan pada saat member memiliki gaya internal dan moment pada tiga lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, dan 6.85 ft dengan plastisitas 17%, maka didapatkan hasil tegangan maksimum adalah 169920 Psi dan regangan yang terjadi adalah 0.64524 in/in. Berikut adalah sebaran tegangan, tegangan maksimum serta regangan pada member akibat pembebanan :



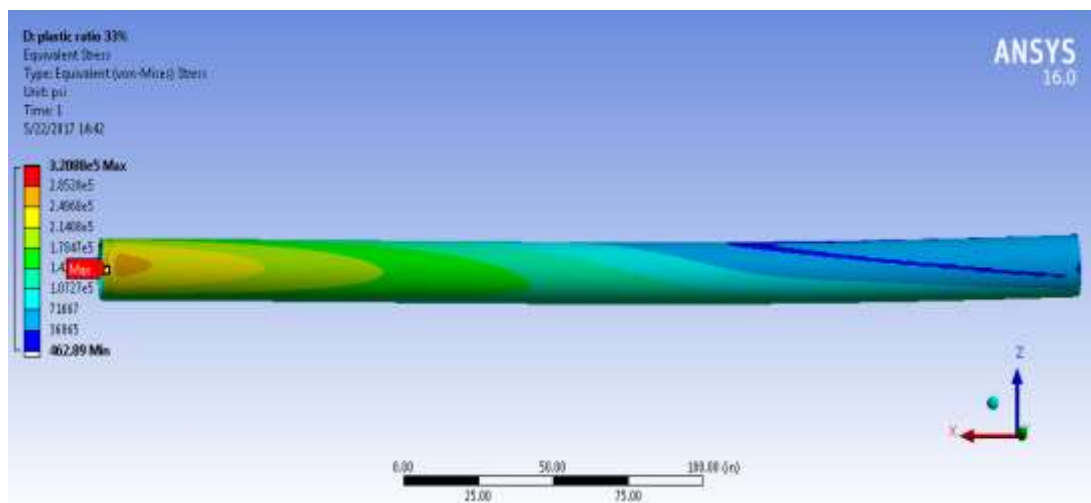
Gambar 4.26 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 17%



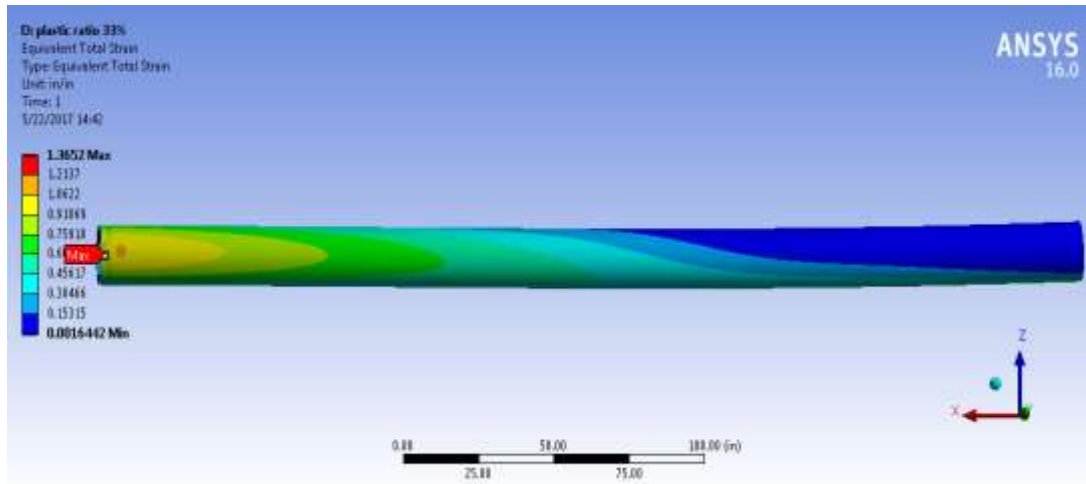
Gambar 4.27 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 17%

3. Plastic Ratio 33%

Hasil analisa pembebanan pada saat member memiliki gaya internal dan moment pada tujuh lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 23.99 ft, dan 27.42 ft dengan plastisitas 33%, maka didapatkan hasil tegangan maksimum adalah 320880 Psi dan regangan yang terjadi adalah 1.3652 in/in . Berikut adalah sebaran tegangan, tegangan maksimum serta regangan pada member akibat pembebanan :



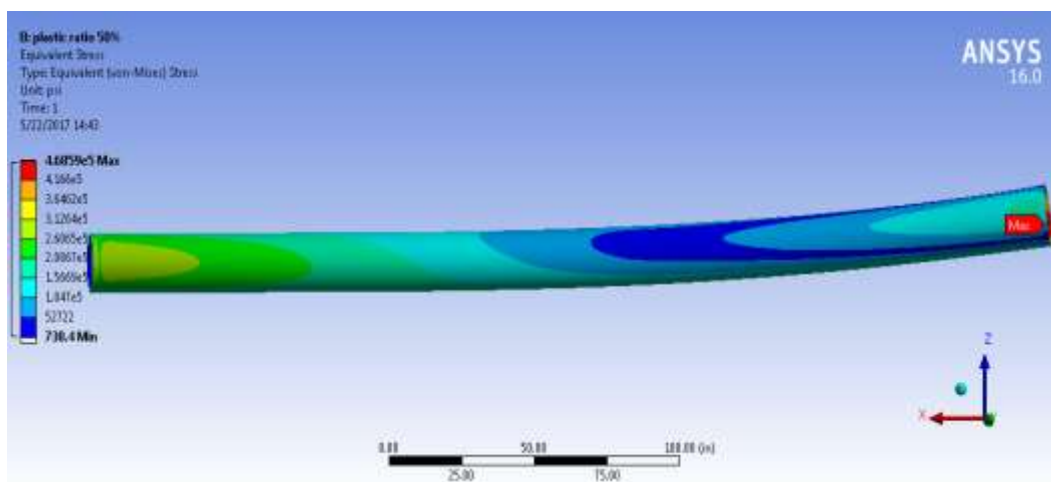
Gambar 4.28 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 33%



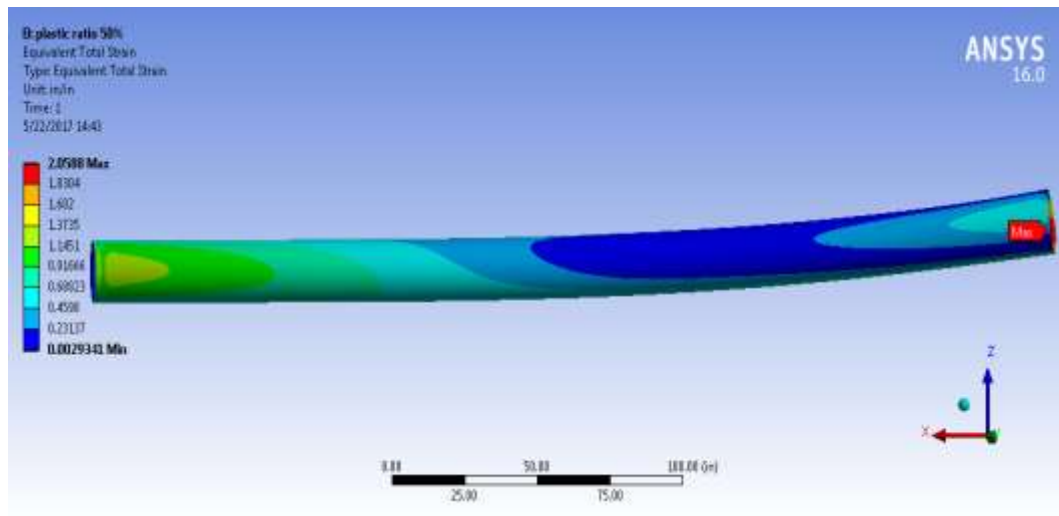
Gambar 4.29 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 33%

4. Plastic Ratio 50%

Hasil analisa pembebanan pada saat member memiliki gaya internal dan moment pada pada 9 lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 17.14 ft, 20.56 ft, 23.99 ft, dan 27.42 ft dengan plastisitas 50%, maka didapatkan hasil tegangan maksimum adalah 468590 Psi dan regangan yang terjadi adalah 1.3652 in/in . Berikut adalah sebaran tegangan, tegangan maksimum serta regangan pada member akibat pembebanan :



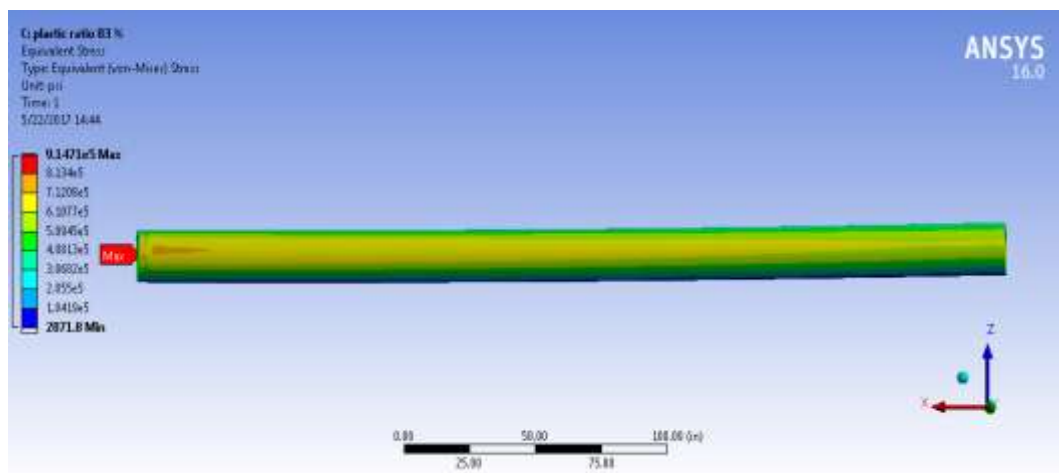
Gambar 4.30 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 50%



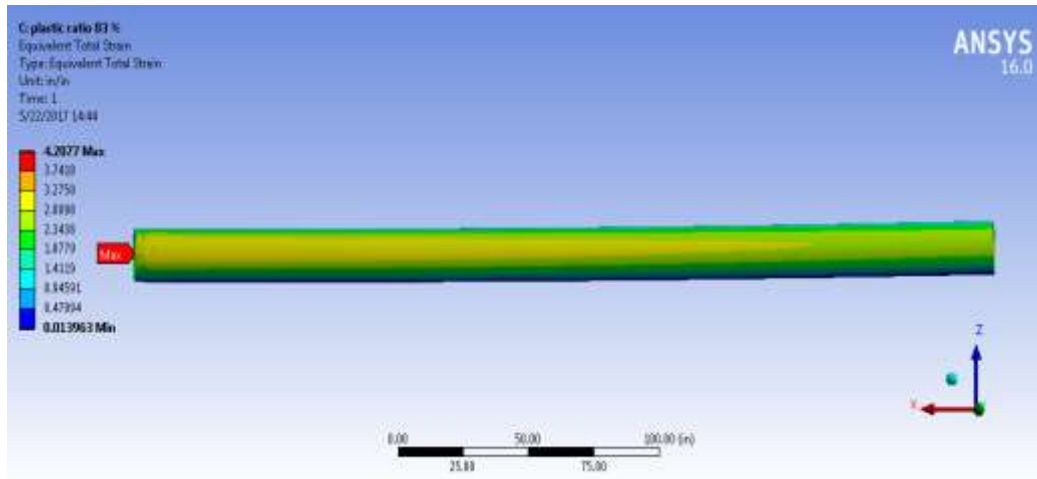
Gambar 4.31 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 50%

5. Plastic Ratio 83%

Hasil analisa pembebanan pada saat member memiliki gaya internal dan moment pada pada 8 lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 17.14 ft, 23.99 ft, dan 27.42 ft dengan plastisitas 83%, maka didapatkan hasil tegangan maksimum adalah 468590 Psi dan regangan yang terjadi adalah 1.3652 in/in . Berikut adalah sebaran tegangan, tegangan maksimum serta regangan pada member akibat pembebanan :



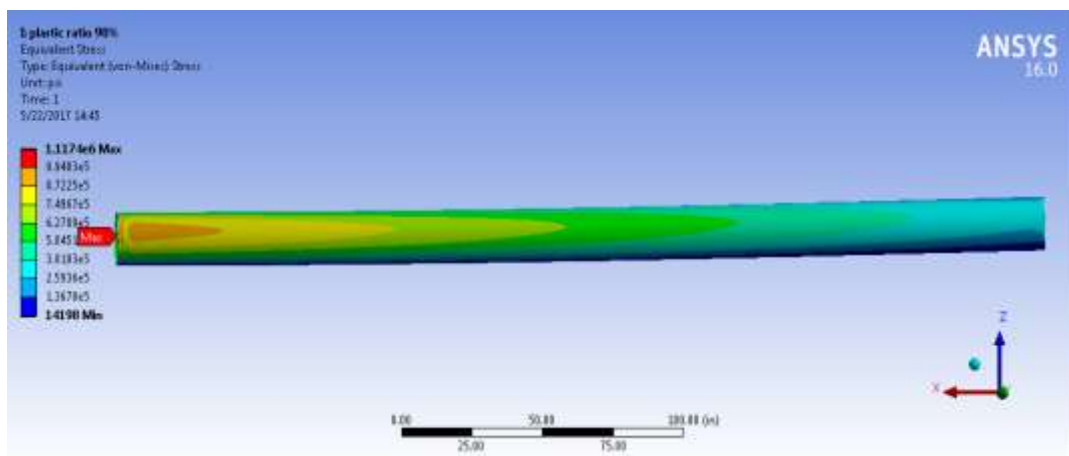
Gambar 4.32 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 83%



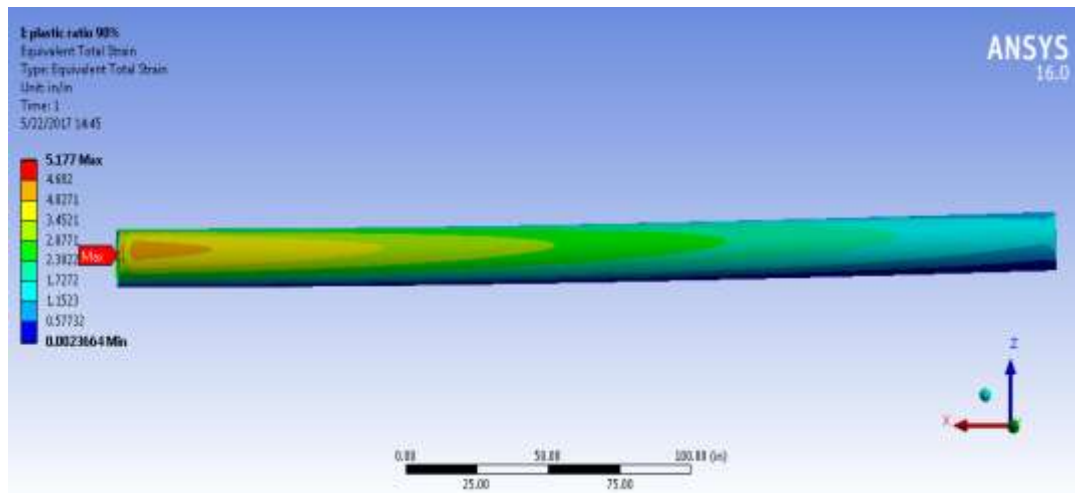
Gambar 4.33 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 83%

6. Plastic Ratio 92%

Hasil analisa pembebanan pada saat member memiliki gaya internal dan moment pada pada 9 lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 17.14 ft, 23.99 ft, 20.56 ft dan 27.42 ft dengan plastisitas 92%, maka didapatkan hasil tegangan maksimum adalah 468590 Psi dan regangan yang terjadi adalah 1.3652 in/in . Berikut adalah sebaran tegangan, tegangan maksimum serta regangan pada member akibat pembebanan :



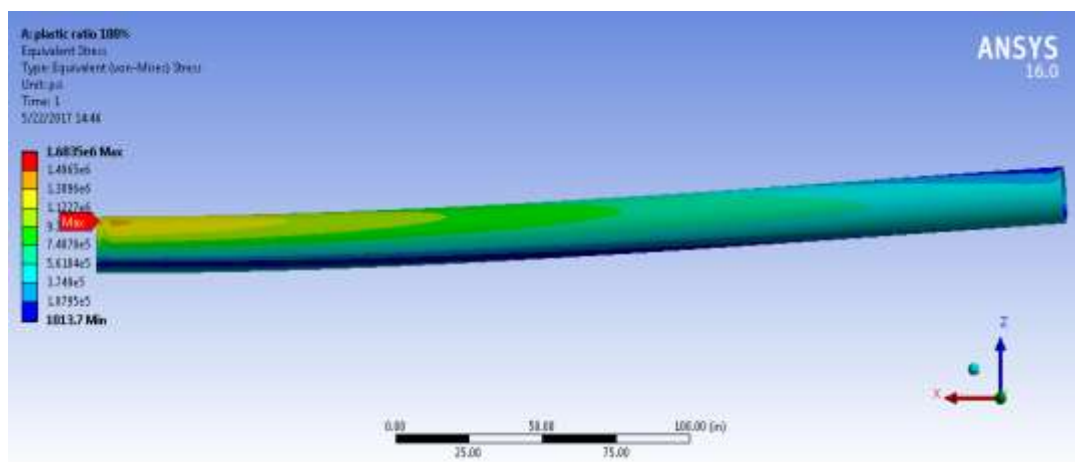
Gambar 4.34 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 92%



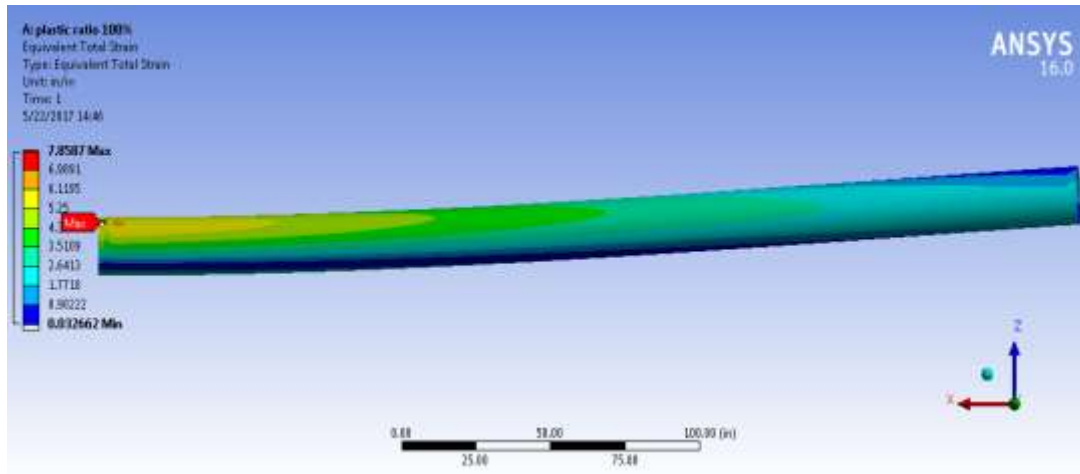
Gambar 4.35 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 92%

7. Plastic Ratio 100%

Hasil analisa pembebanan pada saat member memiliki gaya internal dan moment pada pada 9 lokasi yaitu 0 ft, 3.43 ft, 6.85 ft, 10.28 ft, 13.71 ft, 17.14 ft, 23.99 ft, 20.56 ft dan 27.42 ft dengan plastisitas 100%, maka didapatkan hasil tegangan maksimum adalah 1683500 Psi dan regangan yang terjadi adalah 7.8587 in/in . Berikut adalah sebaran tegangan, tegangan maksimum serta regangan pada member akibat pembebanan :

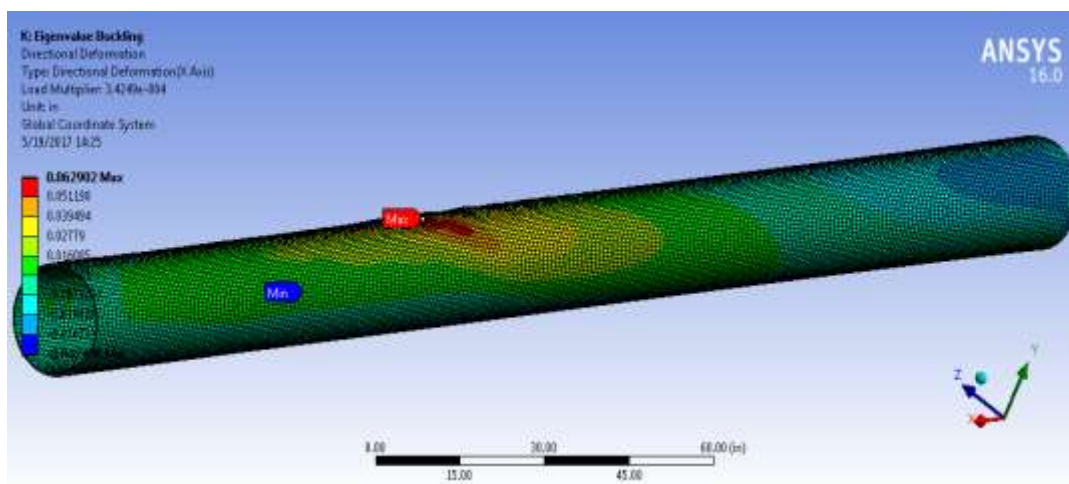


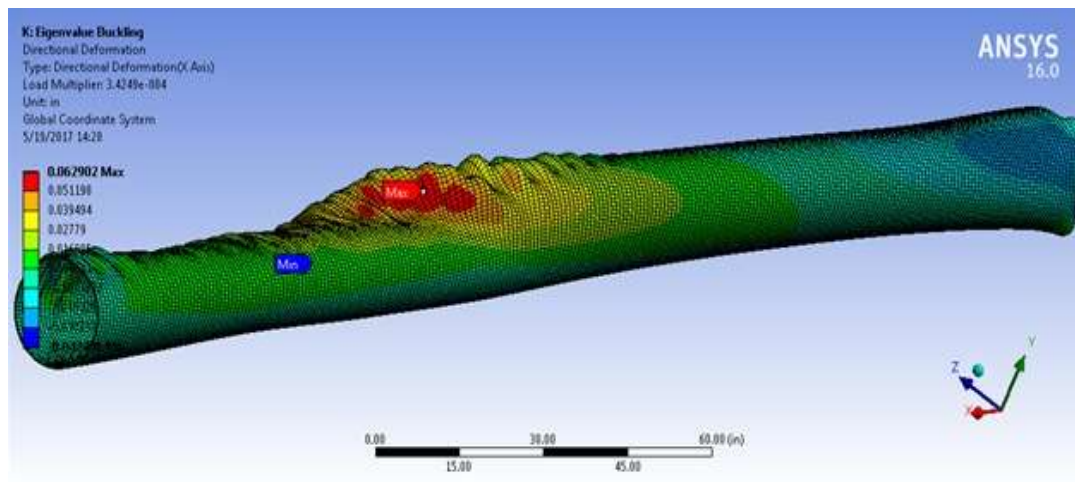
Gambar 4.36 Tegangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio 100%



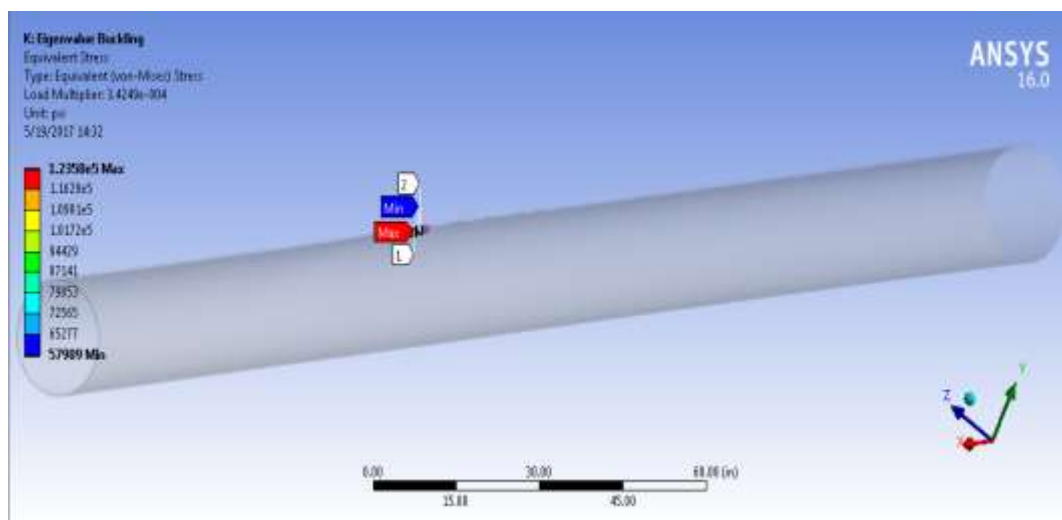
Gambar 4.37 Regangan Maksimum Akibat Pembebanan dengan Plastic Ratio

Berdasarkan hasil kombinasi pembebanan pada member diatas maka didapatkan tegangan maksimum pada saat member mengalami plastic ratio 100% atau dimana struktur mengalami keruntuhan total struktur yaitu 1683.5 Ksi, dimana tegangan maksimum terletak pada bagian mendekati jepit. Dan regangan yang terjadi sebesar 7.8887 in/in. Pada kondisi plastisitas 100 % member mengalami deformasi maksimum terjadi searah sumbu x sebesar 0.062902 in dan tegangan yang terjadi pada derofmasi tersebut sebesar 123.58 Ksi. Berikut merupakan deformasi member pada kondisi plastisitas 100% :





Gambar 4.38 Deformasi Maksimum pada Member dengan Plastisitas 100%



Gambar 4.39 Tegangan Pada Member dengan Deformasi Terbesar

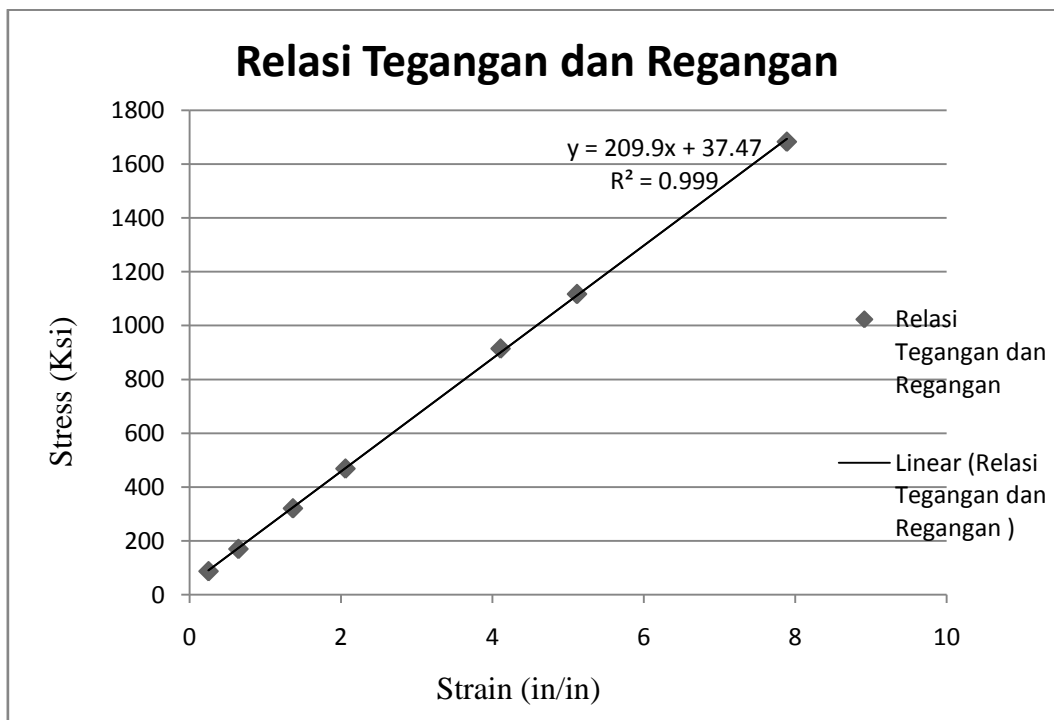
Dari hasil analisa diatas, maka jenis kegagalan yang terjadi pada member *horizontal brace* adalah kegagalan plastis (deformasi plastis). Hal ini diketahui dari sifat material pada member ini adalah API 5L Grade B dimana material tersebut memiliki tegangan yield 35 Ksi.

4.5.6 Distribusi Tegangan pada Beberapa Kombinasi Pembebanan

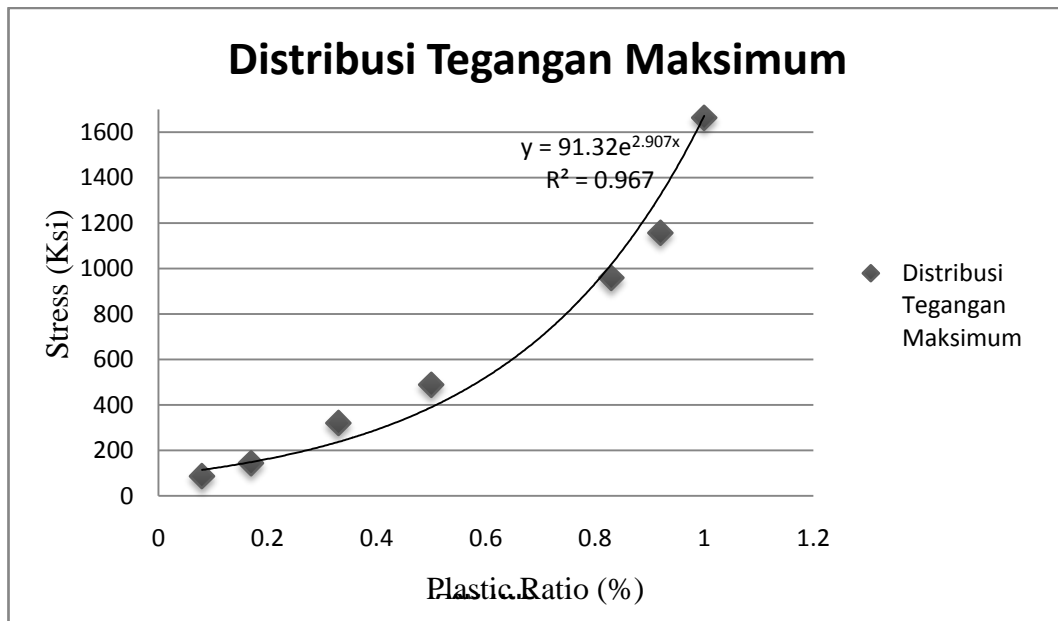
Berdasarkan kombinasi pembebanan pada member *horizontal brace* maka didapatkan relasi tegangan regangan dan distribusi tegangan pada beberapa kombinasi pembebanan sebagai berikut :

Tabel 4.14 Hasil Tegangan Pada Beberapa Kombinasi Pembebanan

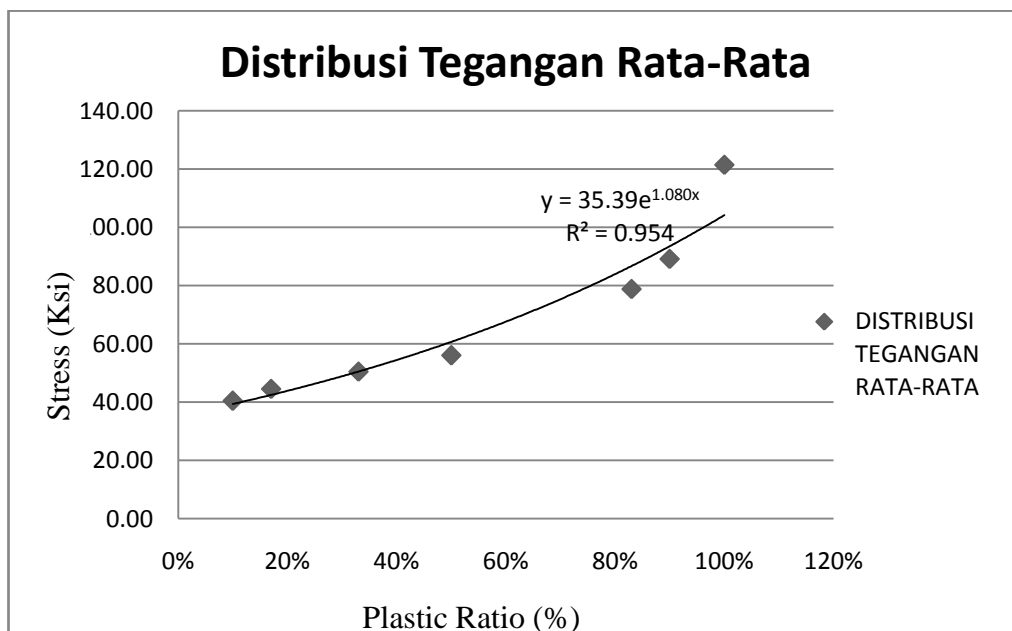
No	PLASTIC RATIO	STRESS MAX (KSI)	STRESS RATA-RATA (KSI)	STRAIN (IN/IN)
1	10%	87.134	40.45	0.25047
2	17%	169.92	47.57	0.64524
3	33%	320.88	53.69	1.3652
4	50%	468.59	66.05	2.0588
5	83%	914.71	74.84	4.1077
6	90%	1117.4	99.14	5.117
7	100%	1683.5	121.45	7.8887



Gambar 4.40 Grafik Relasi Tegangan dan Regangan



Gambar 4.41 Distribusi Tegangan Maksimum



Gambar 4.42 Distribusi Tegangan Rata-rata

Berdasarkan Gambar 4.41 dan Gambar 4.42 dapat disimpulkan bahwa semakin adanya penambahan beban atau semakin bertambahnya plastic ratio pada member *horizontal brace* maka tegangan yang dihasilkan semakin besar. Berdasarkan table 4.14 pada saat plastisitas 100% atau struktur mengalami

keruntuhan total memiliki tegangan maksimum pada area kecil sebesar 1663.5 Ksi dan tegangan rata-rata sebesar 121.45 Ksi, maka tegangan maksimum dan tegangan rata-rata yang terjadi sudah melewati batas tegangan ijin. Hasil analisa distribusi tegangan menunjukkan dimana tegangan yang dihasilkan pada material plastis relative besar, hal ini dikarenakan material plastis yang memiliki sifat output tegangan yang besar dan deformasi yang tidak bisa dikendalikan. Ketidaklinieran kurva menunjukkan sifat material yang sudah tidak linear.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang telah dilakukan terhadap struktur L-COM *Well Platform* didapatkan kesimpulan :

1. Hasil analisa *ultimate strength* pada L-COM *Well Platform* menghasilkan RSR (*Reserve Strength Ratio*) terkecil pada arah pembebanan 315° sebesar 6.468. Platform runtuh secara keseluruhan pada arah pembebanan 315° pada saat load step ke 344 dan load factor sebesar 6.46.
2. Hasil analisa *ultimate strength* arah pembebanan 315° menghasilkan member yang mengalami plastisitas terlebih dahulu adalah member brace horizontal 486-407 dimana letak member brace ini berada pada row pertama setelah deck.
3. Hasil analisa lokal pada *member brace horizontal* didapatkan tegangan maksimum terjadi pada area sangat kecil sebesar 1683.5 Ksi dan tegangan rata-rata sebesar 121.45 Ksi. Dalam analisa diatas tegangan yang terjadi pada member tersebut telah melewati tegangan yield sebesar 35 Ksi dan tegangan *ultimate tensile strength* sebesar 79.8 Ksi. Sehingga moda kegagalan yang terjadi pada struktur adalah deformasi plastis. Semakin bertambahnya beban atau bertambahnya plastic ratio maka tegangan yang dihasilkan semakin besar. Dan ketidak linieran kurva yang dihasilkan menunjukkan sifat material yang tidak linear.

5.1 SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis menyarankan untuk penelitian Tugas Akhir selanjutnya antara lain :

1. Perlu dilakukan analisa keruntuhan dengan pendektan resiko struktur L-COM *Well Platform*.
2. Perlu dilakukan pemodelan local pada member kritis dengan menggabungkan elemen *chord* dan *brace*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achbar. 2009. *Analisa Resiko Keruntuhan Jacket Fixed Platform akibat tubrukan supply vessel dengan memvariasikan tinggi gelombang, kecepatan angin, dan kecepatan kapal saat menuburk struktur*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Ainillah, Shailla. 2017. *Analisa Ultimate Strength Struktur Jacket Platform berbasis keandalan pasca subsidence*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Al Farisi, Muhammad. 2015. *Risk Analysis of Jacket Platform Collapse Using Non-Linier Pushover Due To Seismic Load*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Alam. 2007. *Analisa Keruntuhan jacket akibat beban seismic*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- API RP 2A-WSD 21st edition. 2002. *Recommended Practice for Planning, Designing and Construction Fixed Offshore Platforms- Working Stress Design*. Washington D.C.
- Erdsal, Gerhard. *Assessment of existing offshore structures for life extension*. University of Stavanger, Norway
- Kee Paik, Jeom. 2003. *Ultimate Limit State Design of Steel-Plated Structure*. John Wiley & Sons, Ltd. England
- Logan, Daryl L. 2007. *A First Course in the Finite Element Method Fourth Edition*. University of Wisconsin-Platteville

- Maharlika. 2012. *Analisa Keruntuhan Jacket akibat beban gempa*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Nuriman, Fahmi. 2012. *Analisa Kekuatan Ultimate Struktur Jacket Wellhead Tripod Platform* akibat Penambahan Conductor dan Deck Extension. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Popov, Egor P. 1993. *Mechanic of Materials*. Englewood Cliffs, New Jersey, USA
- Putri. 2011. *Analisa Ultimate Jacket pasca subsidence*.. Institut teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Robayasa. 2012. *Analisa Kekuatan Ultimate Jacket Tripod berbasis resiko*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Soegiono. 2004. *Teknologi Produksi dan Perawatan Bangunan Laut*. Airlangga University Press, Surabaya
- Stasa, Frank L. 1985. *Applied Finite Element Analysis for Engineers*. CBS Publishing Japan Ltd. New York
- Timoshenko, Stephen. 1878. *Mechanics of Materials*. Wadsworth International. California

LAMPIRAN A

SACS MODEL

SACS 3D Model



LAMPIRAN B

INPUT ANALISA KERUNTUHAN

- Arah Pembebanan 180°**

```

1 CLPOPT      20  8 20      CN  LBJFPPJS      LR   0.010.001 0.011000.
2 CLPRPT P1R1M1MP J1SMMS
3 LDSEQ PWCW      PYLD   1    1.    1.
4 LDSEQ PWCW      WWC 500    1.    9.
5 GRPELA      CD1 CD2 CD3 CD4 CD5 CD6 CDD CDU CDV CDW CDX CDY CDZ CW1 CW2
6 GRPELA      CW3 CW4 CW5 DB1 DB2 DB3 DB4 DL2 FW1 FWS MD1 MD2 MD3 MD4 MDS
7 GRPELA      MDV MDW MDX MDY MDZ P3C R06 R12 R16 R24 RSS SC1 SCS UB1 UB2
8 GRPELA      UB3 UBA UDB UDC UDD UDE UDF UDU UDV UDW UDZ P4B P4C P4D SCS
9 GRPELA      P3B P2C
10 END

```

- Arah Pembebanan 225°**

```

1 CLPOPT      20  8 20      CN  LBJFPPJS      LR   0.010.001 0.011000.
2 CLPRPT P1R1M1MP J1SMMS
3 LDSEQ PWCW      PYLD   1    1.    1.
4 LDSEQ PWCW      WWC 500    1.    9.
5 GRPELA      CD1 CD2 CD3 CD4 CD5 CD6 CDD CDU CDV CDW CDX CDY CDZ CW1 CW2
6 GRPELA      CW3 CW4 CW5 DB1 DB2 DB3 DB4 DL2 FW1 FWS MD1 MD2 MD3 MD4 MDS
7 GRPELA      MDV MDW MDX MDY MDZ P3C R06 R12 R16 R24 RSS SC1 SCS UB1 UB2
8 GRPELA      UB3 UBA UDB UDC UDD UDE UDF UDU UDV UDW UDZ P4B P4C P4D SCS
9 GRPELA      P3B P2C
10 END

```

- Arah Pembebanan 270°**

```

1 CLPOPT      20  8 20      CN  LBJFPPJS      LR   0.010.001 0.011000.
2 CLPRPT P1R1M1MP J1SMMS
3 LDSEQ PWCW      PYLD   1    1.    1.
4 LDSEQ PWCW      WWC 500    1.    9.
5 GRPELA      CD1 CD2 CD3 CD4 CD5 CD6 CDD CDU CDV CDW CDX CDY CDZ CW1 CW2
6 GRPELA      CW3 CW4 CW5 DB1 DB2 DB3 DB4 DL2 FW1 FWS MD1 MD2 MD3 MD4 MDS
7 GRPELA      MDV MDW MDX MDY MDZ P3C R06 R12 R16 R24 RSS SC1 SCS UB1 UB2
8 GRPELA      UB3 UBA UDB UDC UDD UDE UDF UDU UDV UDW UDZ P4B P4C P4D SCS
9 GRPELA      P3B P2C
10 END

```

- Arah Pembebanan 315°**

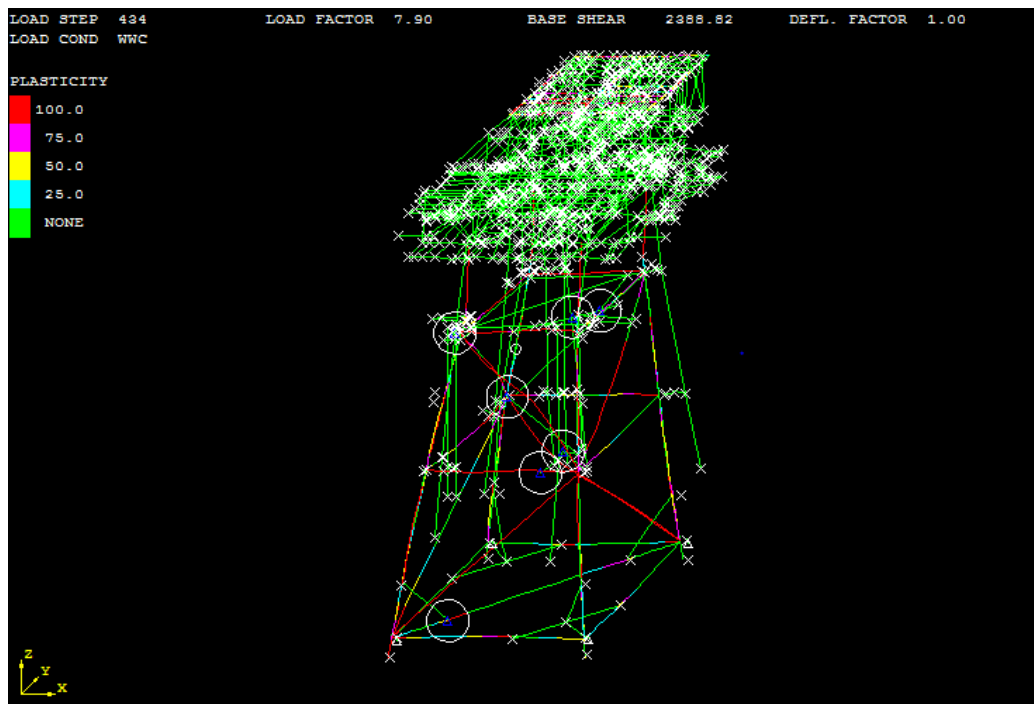
```

1 CLPOPT      20  8 20      CN  LBJFPPJS      LR   0.010.001 0.011000.
2 CLPRPT P1R1M1MP J1SMMS
3 LDSEQ PWCW      PYLD   1    1.    1.
4 LDSEQ PWCW      WWC 500    1.    9.
5 GRPELA      CD1 CD2 CD3 CD4 CD5 CD6 CDD CDU CDV CDW CDX CDY CDZ CW1 CW2
6 GRPELA      CW3 CW4 CW5 DB1 DB2 DB3 DB4 DL2 FW1 FWS MD1 MD2 MD3 MD4 MDS
7 GRPELA      MDV MDW MDX MDY MDZ P3C R06 R12 R16 R24 RSS SC1 SCS UB1 UB2
8 GRPELA      UB3 UBA UDB UDC UDD UDE UDF UDU UDV UDW UDZ P4B P4C P4D SCS
9 GRPELA      P3B P2C
10 END

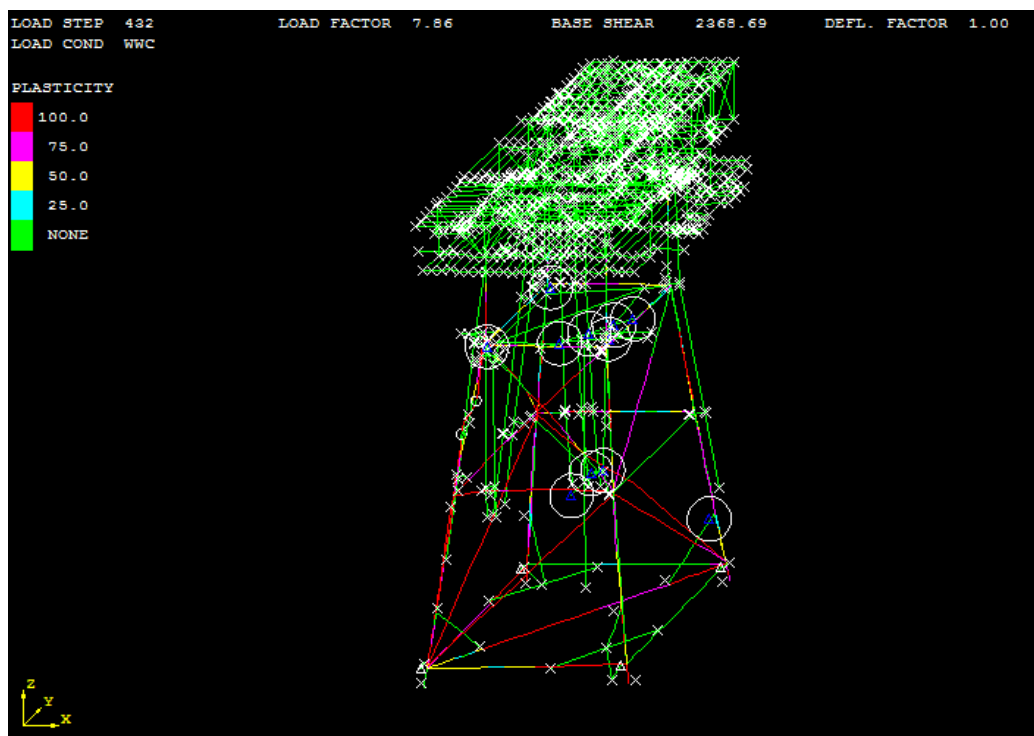
```

LAMPIRAN C
COLLAPSE VIEW

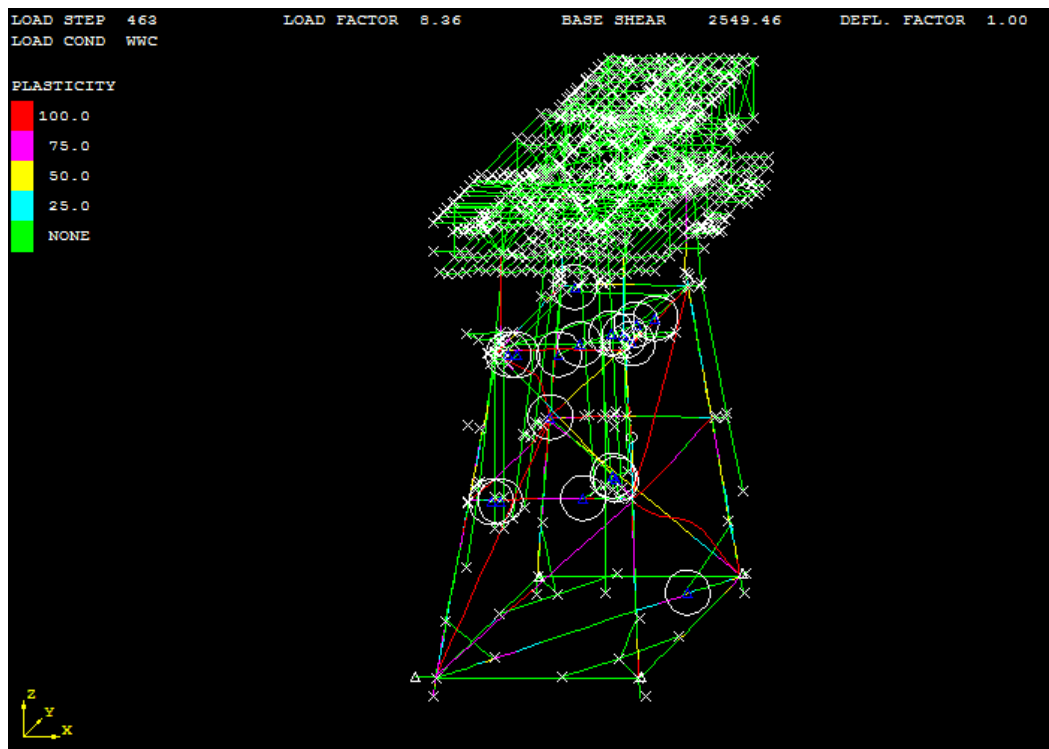
1. Arah Pembebanan 0°



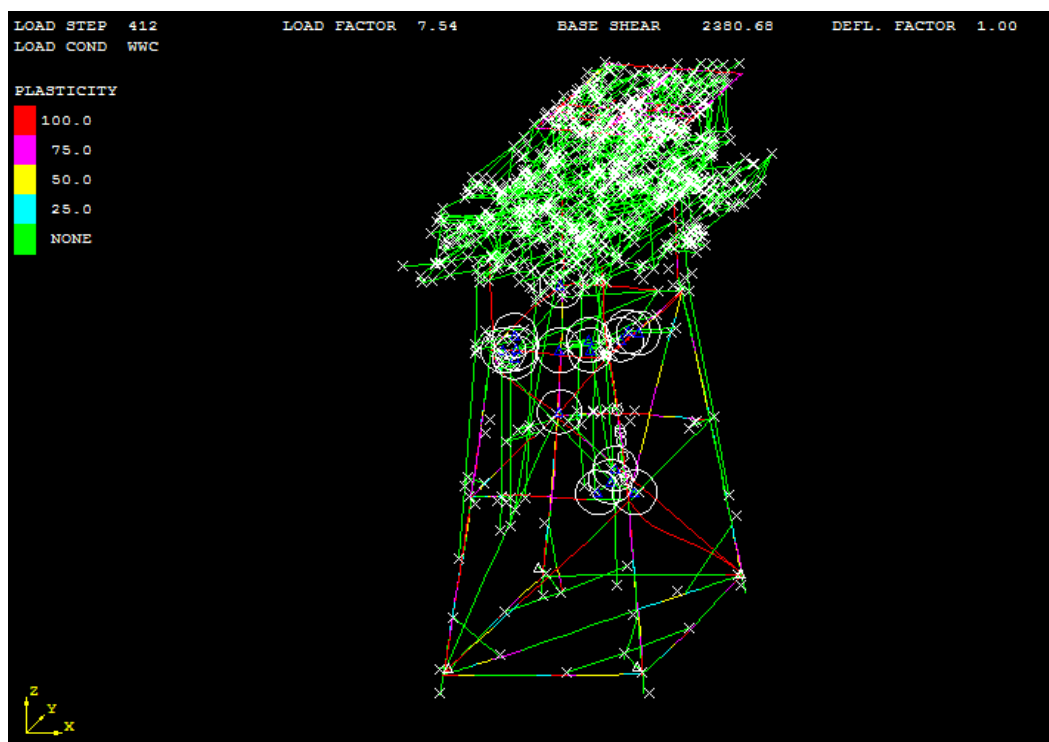
2. Arah Pembebanan 45°



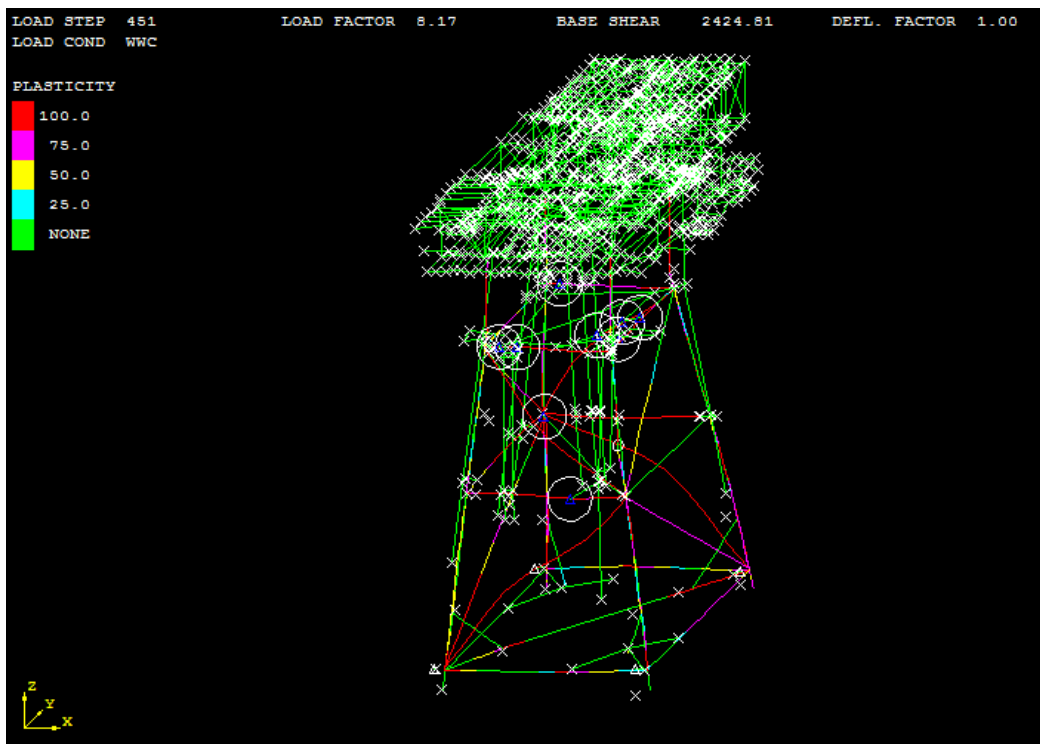
3. Arah Pembebanan 90°



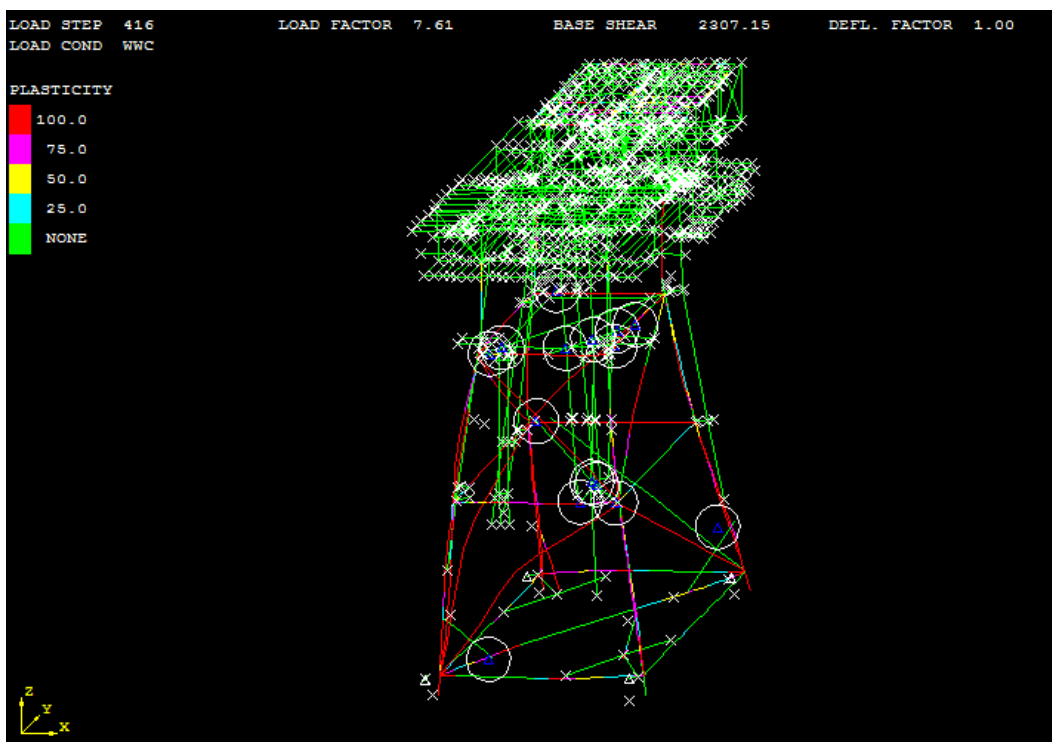
4. Arah Pembebanan 135°



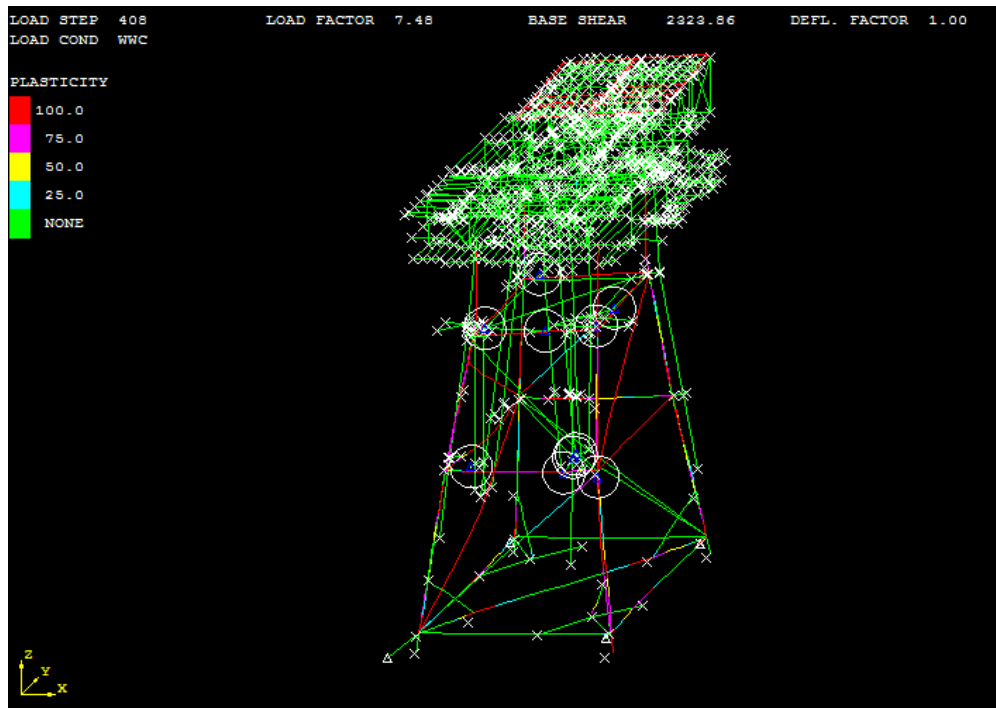
5. Arah Pembebanan 180°



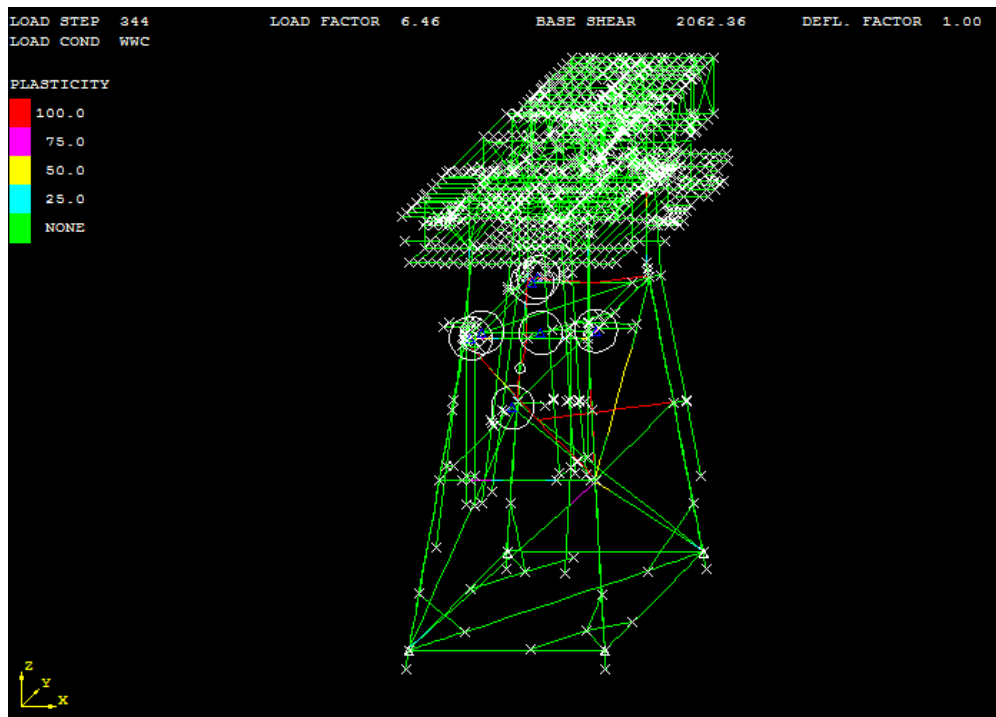
6. Arah Pembebanan 225°



7. Arah Pembebanan 270°



8. Arah Pembebanan 315°



LAMPIRAN D

INTERNAL FORCE* DAN *INTERNAL
***MOMENT* MEMBER 486-407 PADA**
ARAH PEMBEBANAN 315°

ARAH PEMBEBANAN 315°

- **Member 486-407 dengan Plastisitas 8%**

	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			
UP LOC.	X	Y	Z	X	Y	Z	PLAST.
FT	N	N	N	N.M	N.M	N.M	RATIO
0	-9.28E+05	-1.64E+04	-2.06E+03	3.93E+03	6.85E+04	2.48E+05	0.08
3.43	-9.28E+05	-1.64E+04	-2.06E+03	3.93E+03	6.64E+04	2.31E+05	0.08

- **Member 486-407 dengan Plastisitas 30%**

	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			
UP LOC.	X	Y	Z	X	Y	Z	PLAST.
FT	N	N	N	N.M	N.M	N.M	RATIO
0	-1.07E+06	-1.03E+04	-1.93E+03	4.93E+03	8.52E+04	3.17E+05	0.33
3.43	-1.07E+06	-1.03E+04	-1.93E+03	4.93E+03	8.32E+04	3.06E+05	0.33
6.85	-1.06E+06	-3.48E+04	-1.20E+04	4.90E+03	7.05E+04	2.69E+05	0.33
10.28	-1.12E+06	-5.32E+04	-1.99E+04	4.87E+03	5.23E+04	2.23E+05	0.33
13.71	-1.14E+06	-6.45E+04	-2.58E+04	4.96E+03	2.65E+04	1.63E+05	0.17
23.99	-1.13E+06	-1.06E+05	-3.79E+04	5.16E+03	-8.42E+04	-1.25E+05	0.25
27.42	-1.13E+06	-1.06E+05	-3.79E+04	5.16E+03	-1.24E+05	-2.36E+05	0.25

- **Member 486-407 dengan Plastisitas 50%**

	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			
UP LOC.	X	Y	Z	X	Y	Z	PLAST.
FT	N	N	N	N.M	N.M	N.M	RATIO
0	-1.23E+06	4.64E+04	1.56E+04	1.13E+04	6.13E+04	2.84E+05	0.5
3.43	-1.23E+06	4.64E+04	1.56E+04	1.13E+04	7.76E+04	3.33E+05	0.5
6.85	-1.29E+06	-1.87E+04	-5.01E+03	1.10E+04	7.40E+04	2.99E+05	0.5
10.28	-1.30E+06	-6.64E+04	-1.92E+04	1.12E+04	5.39E+04	2.42E+05	0.5
13.71	-1.48E+06	-9.36E+04	-2.89E+04	1.17E+04	2.96E+04	1.77E+05	0.5
17.14	-1.66E+06	-9.86E+04	-3.51E+04	1.27E+04	-4.75E+03	1.15E+05	0.33
20.56	-1.70E+06	-1.24E+05	-3.28E+04	1.36E+04	-6.35E+04	-6.30E+04	0.33
23.99	-1.70E+06	-1.24E+05	-3.28E+04	1.36E+04	-9.78E+04	-1.93E+05	0.33
27.42	-1.38E+06	-1.38E+05	-3.91E+04	1.19E+04	-1.08E+05	-2.83E+05	0.5

- **Member 486-407 dengan Plastisitas 80%**

	INTERNAL FORCES			INTERNAL MOMENT			
UP LOC.	X	Y	Z	X	Y	Z	PLAST.
FT	N	N	N	N.M	N.M	N.M	RATIO
0	-1.51E+05	5.46E+05	1.34E+05	1.26E+04	-1.96E+04	-1.64E+05	1
3.43	-1.51E+05	5.46E+05	1.34E+05	1.26E+04	1.21E+05	4.06E+05	1
6.85	-3.91E+04	2.48E+05	4.20E+04	1.13E+04	1.14E+05	4.31E+05	1
10.28	-1.78E+03	-4.17E+04	-2.84E+04	1.31E+04	8.67E+04	3.92E+05	1
13.71	-3.61E+04	-2.24E+05	-5.60E+04	1.52E+04	4.97E+04	1.99E+05	1
17.14	-4.58E+04	-3.04E+05	-6.33E+04	1.14E+04	3.39E+01	1.16E+05	0.83
23.99	-4.59E+04	-3.36E+05	-7.77E+04	1.80E+04	-1.51E+05	-4.09E+05	0.83
27.42	-4.31E+04	-2.93E+05	-4.86E+04	1.52E+04	-1.14E+05	-4.30E+05	1

- **Member 486-407 dengan Plastisitas 100%**

LOC.	X	Y	Z	X	Y	Z	PLAST.
FT	N	N	N	N M	N M	N M	RATIO
0	1095784	661704.1	353477.9	-0.06677	-0.4307	-0.38842	1
3.43	1095784	661704.1	353477.9	-0.06677	-0.06169	0.301444	1
6.85	2250747	219346.3	433354.6	-0.13782	0.095495	0.169206	1
10.28	983346.1	-161190	263543.8	-0.09566	0.038799	0.358919	1
13.71	983346.1	-161190	263543.8	-0.09566	0.314211	0.190718	1
17.14	930350	-333470	65642.41	-0.04527	0.09041	-0.01073	1
20.56	186304.9	-690186	-299948	-0.00174	-0.21903	-0.32738	1
23.99	756753.7	-142921	-106846	-0.01286	-0.12463	-0.37155	1
27.42	2051960	383521.2	117410.8	0.02715	0.044177	0.186606	1

LAMPIRAN E
SACS SELECTED OUTPUT
ARAH PEMBEBANAN 315°

Load Case Summary

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnaWk=

51 ***** SACS IV SEASTATE PROGRAM ***** DATE 07-MAR-2017 TIME 08:43:41 SEA PAGE

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING

** USER SUPPLIED LOAD CASE DESCRIPTIONS **

LOAD CASE	DESCRIPTION
1	STRUCTURAL SELFWEIGHT ON LOW WATER CONDITION
2	STRUCTURAL SELFWEIGHT ON HIGH WATER CONDITION
3	STRUCTURAL SELFWEIGHT ON HIGH WATER CONDITION STORM
11	BRIDGE BETWEEN LCOM AND LSER
12	MISCELLANEOUS LOAD - CONSTRUCTION EQUIP.
20	BUILDING
21	HPU
101	JACKET NGDL
102	DECK NGDL
121	EQUIPMENT OPERATING WEIGHT - MAIN DECK
122	EQUIPMENT OPERATING WEIGHT - CELLAR DECK
123	EQUIPMENT OPERATING WEIGHT - UPPER DECK
141	PIPING OPERATING WEIGHT - MAIN DECK
142	PIPING OPERATING WEIGHT - CELLAR DECK
143	PIPING OPERATING WEIGHT - UPPER DECK
151	E&I MAIN DECK
152	E&I - CELLAR DECK
153	E&I UPPER DECK
154	E&I BOATLANDING
159	CRANE LOAD A
201	LIVE LOAD - MAIN DECK
202	LIVE LOAD - CELLAR DECK
203	LIVE LOAD - UPPER DECK

301 WIND LOAD FROM +X OPERATION CONDITION
 302 WIND LOAD FROM +Y OPERATION CONDITION
 351 WIND LOAD FROM +X EXTREME CONDITION
 352 WIND LOAD FROM +Y EXTREME CONDITION
 501 ENVIRONMENTAL LOAD LOW WATER CONDITION - 0 DEG
 502 ENVIRONMENTAL LOAD LOW WATER CONDITION - 45 DEG
 503 ENVIRONMENTAL LOAD LOW WATER CONDITION - 90 DEG
 504 ENVIRONMENTAL LOAD LOW WATER CONDITION - 135 DEG
 505 ENVIRONMENTAL LOAD LOW WATER CONDITION - 180 DEG
 506 ENVIRONMENTAL LOAD LOW WATER CONDITION - 225 DEG
 507 ENVIRONMENTAL LOAD LOW WATER CONDITION - 270 DEG
 508 ENVIRONMENTAL LOAD LOW WATER CONDITION - 315 DEG
 601 ENVIRONMENTAL LOAD HIGH WATER CONDITION - 0 DEG
 602 ENVIRONMENTAL LOAD HIGH WATER CONDITION - 45 DEG
 603 ENVIRONMENTAL LOAD HIGH WATER CONDITION - 90 DEG
 604 ENVIRONMENTAL LOAD HIGH WATER CONDITION - 135 DEG
 605 ENVIRONMENTAL LOAD HIGH WATER CONDITION - 180 DEG
 606 ENVIRONMENTAL LOAD HIGH WATER CONDITION - 225 DEG
 607 ENVIRONMENTAL LOAD HIGH WATER CONDITION - 270 DEG
 608 ENVIRONMENTAL LOAD HIGH WATER CONDITION - 315 DEG
 CPL1 COG SHIFT +X+Y DIRECTION
 CPL2 COG SHIFT -X+Y DIRECTION

Plastic Member Summary Report

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
 ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnWk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
 CLP PAGE 9882

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER	LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
------	------	------	--------	----------	-------	---------	---------	--------	--------	---------

COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	214	4.38	405-	470	0.25	-7.03	-8.01	-27.04	3.07	1.46	0.08
WWC	215	4.39	405-	470	0.25	-7.05	-8.02	-27.15	3.07	1.46	0.08
WWC	216	4.41	405-	470	0.25	-7.07	-8.04	-27.25	3.08	1.47	0.08
WWC	217	4.42	405-	470	0.25	-7.08	-8.05	-27.34	3.09	1.47	0.17
WWC	218	4.44	405-	470	0.25	-7.09	-8.06	-27.42	3.11	1.48	0.17
WWC	219	4.46	405-	470	0.25	-7.10	-8.08	-27.51	3.12	1.48	0.17
WWC	220	4.47	405-	470	0.25	-7.11	-8.09	-27.60	3.13	1.48	0.17
WWC	221	4.49	405-	470	0.25	-7.13	-8.10	-27.69	3.14	1.49	0.17
WWC	222	4.50	405-	470	0.25	-7.14	-8.12	-27.77	3.16	1.49	0.17
WWC	223	4.52	405-	470	0.25	-7.15	-8.13	-27.86	3.17	1.50	0.17
WWC	224	4.54	405-	470	0.25	-7.17	-8.15	-27.95	3.18	1.50	0.17
WWC	225	4.55	405-	470	0.25	-7.18	-8.16	-28.03	3.19	1.51	0.17
WWC	226	4.57	405-	470	0.25	-7.19	-8.17	-28.12	3.21	1.51	0.17
WWC	227	4.58	405-	470	0.25	-7.21	-8.19	-28.21	3.22	1.51	0.17
WWC	228	4.60	405-	470	0.25	-7.22	-8.20	-28.29	3.23	1.52	0.17
WWC	229	4.62	405-	470	0.25	-7.23	-8.21	-28.38	3.24	1.52	0.17
WWC	230	4.63	405-	470	0.25	-7.25	-8.22	-28.46	3.25	1.53	0.17
WWC	231	4.65	405-	470	0.25	-7.26	-8.24	-28.55	3.27	1.53	0.17

WWC	232	4.66	405- 470	0.25	-7.27	-8.25	-28.63	3.28	1.53	0.17
WWC	233	4.68	405- 470	0.25	-7.29	-8.26	-28.72	3.29	1.54	0.17
WWC	234	4.70	405- 470	0.25	-7.30	-8.28	-28.80	3.30	1.54	0.17
WWC	235	4.71	405- 470	0.25	-7.31	-8.29	-28.89	3.31	1.55	0.17
WWC	235	4.71	486- 407	1.71	-10.19	6.86	24.39	-0.36	-0.05	0.08
WWC	236	4.73	405- 470	0.25	-7.33	-8.30	-28.97	3.33	1.55	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappegdnaWk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9883

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER	LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	236	4.73	486- 407	1.71	-10.22	6.87	24.47	-0.36	-0.05	0.17
WWC	237	4.74	405- 470	0.25	-7.34	-8.32	-29.06	3.34	1.55	0.17
WWC	237	4.74	486- 407	1.71	-10.23	6.89	24.54	-0.36	-0.05	0.17
WWC	238	4.76	405- 470	0.25	-7.35	-8.33	-29.15	3.35	1.56	0.17
WWC	238	4.76	486- 407	1.71	-10.25	6.91	24.62	-0.36	-0.05	0.17
WWC	239	4.78	405- 470	0.25	-7.37	-8.35	-29.24	3.36	1.56	0.17
WWC	239	4.78	486- 407	1.71	-10.27	6.92	24.70	-0.36	-0.05	0.17
WWC	240	4.79	405- 470	0.25	-7.38	-8.36	-29.33	3.37	1.57	0.17
WWC	240	4.79	486- 407	1.71	-10.29	6.94	24.78	-0.36	-0.05	0.17
WWC	241	4.81	405- 470	0.25	-7.39	-8.38	-29.42	3.39	1.57	0.17

WWC	241	4.81	486- 407	1.71	-10.31	6.96	24.86	-0.36	-0.05	0.17
WWC	242	4.82	405- 470	0.25	-7.41	-8.39	-29.51	3.40	1.58	0.17
WWC	242	4.82	486- 407	1.71	-10.33	6.98	24.94	-0.36	-0.05	0.17
WWC	243	4.84	405- 470	0.25	-7.42	-8.41	-29.60	3.41	1.58	0.17
WWC	243	4.84	486- 407	1.71	-10.35	6.99	25.01	-0.37	-0.05	0.17
WWC	244	4.86	386- 307	2.07	1.88	6.74	31.77	-0.73	-0.13	0.08
WWC	244	4.86	405- 470	0.25	-7.44	-8.42	-29.68	3.42	1.58	0.17
WWC	244	4.86	486- 407	1.71	-10.37	7.01	25.09	-0.37	-0.05	0.17
WWC	245	4.87	386- 307	2.07	1.88	6.76	31.86	-0.73	-0.13	0.08
WWC	245	4.87	405- 470	0.25	-7.45	-8.44	-29.77	3.43	1.59	0.17
WWC	245	4.87	486- 407	1.71	-10.39	7.02	25.16	-0.37	-0.05	0.17
WWC	246	4.89	386- 307	2.07	1.89	6.78	31.95	-0.73	-0.13	0.08
WWC	246	4.89	405- 470	0.25	-7.46	-8.45	-29.86	3.44	1.59	0.17
WWC	246	4.89	486- 407	1.71	-10.40	7.04	25.23	-0.37	-0.05	0.17
WWC	247	4.90	386- 307	2.07	1.90	6.80	32.05	-0.74	-0.13	0.08
WWC	247	4.90	405- 470	0.25	-7.47	-8.47	-29.95	3.45	1.60	0.17
WWC	247	4.90	486- 407	1.71	-10.42	7.05	25.30	-0.37	-0.05	0.17
WWC	248	4.92	386- 307	2.07	1.90	6.82	32.14	-0.74	-0.13	0.08
WWC	248	4.92	405- 470	0.25	-7.49	-8.48	-30.03	3.47	1.60	0.17
WWC	248	4.92	486- 407	1.71	-10.44	7.07	25.37	-0.37	-0.05	0.17
WWC	249	4.94	386- 307	2.07	1.91	6.84	32.24	-0.74	-0.13	0.08
WWC	249	4.94	405- 470	0.25	-7.50	-8.50	-30.12	3.48	1.60	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9884

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER	LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	249	4.94	486- 407	1.71	-10.46	7.08	25.44	-0.37	-0.05	0.17
WWC	250	4.95	386- 307	2.07	1.91	6.86	32.33	-0.74	-0.13	0.08
WWC	250	4.95	405- 470	0.25	-7.51	-8.51	-30.21	3.49	1.61	0.17
WWC	250	4.95	486- 407	1.71	-10.48	7.10	25.51	-0.37	-0.05	0.17
WWC	251	4.97	386- 307	2.07	1.92	6.88	32.43	-0.75	-0.13	0.08
WWC	251	4.97	405- 470	0.25	-7.53	-8.53	-30.30	3.50	1.61	0.17
WWC	251	4.97	486- 407	1.71	-10.50	7.11	25.58	-0.37	-0.05	0.17
WWC	252	4.98	386- 307	2.07	1.92	6.89	32.51	-0.75	-0.13	0.17
WWC	252	4.98	405- 470	0.25	-7.54	-8.54	-30.39	3.51	1.62	0.17
WWC	252	4.98	486- 407	1.71	-10.52	7.13	25.65	-0.37	-0.05	0.17
WWC	253	5.00	386- 307	2.07	1.92	6.91	32.59	-0.75	-0.13	0.17
WWC	253	5.00	405- 470	0.25	-7.55	-8.55	-30.47	3.52	1.62	0.17
WWC	253	5.00	486- 407	1.71	-10.54	7.14	25.72	-0.37	-0.05	0.17
WWC	254	5.02	386- 307	2.07	1.93	6.92	32.68	-0.75	-0.13	0.17
WWC	254	5.02	405- 470	0.25	-7.57	-8.57	-30.56	3.54	1.63	0.17
WWC	254	5.02	486- 407	1.71	-10.56	7.16	25.80	-0.37	-0.05	0.17
WWC	255	5.03	380- 386	0.21	2.32	7.53	33.75	0.00	0.03	0.08
WWC	255	5.03	386- 307	2.07	1.93	6.94	32.78	-0.76	-0.13	0.17
WWC	255	5.03	405- 470	0.25	-7.58	-8.59	-30.65	3.55	1.63	0.17
WWC	255	5.03	486- 407	1.71	-10.58	7.18	25.88	-0.37	-0.05	0.17

WWC	256	5.05	380- 386	0.21	2.32	7.55	33.84	0.00	0.03	0.08
WWC	256	5.05	386- 307	2.07	1.94	6.96	32.87	-0.76	-0.13	0.17
WWC	256	5.05	405- 470	0.25	-7.59	-8.60	-30.74	3.56	1.63	0.17
WWC	256	5.05	486- 407	1.71	-10.60	7.20	25.96	-0.37	-0.05	0.17
WWC	257	5.06	380- 386	0.21	2.33	7.57	33.94	0.00	0.03	0.08
WWC	257	5.06	386- 307	2.07	1.94	6.98	32.96	-0.76	-0.13	0.17
WWC	257	5.06	405- 470	0.25	-7.60	-8.62	-30.83	3.57	1.64	0.17
WWC	257	5.06	486- 407	1.71	-10.62	7.22	26.04	-0.37	-0.05	0.17
WWC	258	5.08	380- 386	0.21	2.33	7.59	34.03	0.00	0.03	0.08
WWC	258	5.08	386- 307	2.07	1.95	7.00	33.05	-0.77	-0.13	0.17
WWC	258	5.08	405- 470	0.25	-7.62	-8.63	-30.93	3.58	1.64	0.17
WWC	258	5.08	486- 407	1.71	-10.64	7.23	26.12	-0.37	-0.05	0.17
WWC	259	5.10	380- 386	0.21	2.34	7.61	34.13	0.00	0.03	0.08
WWC	259	5.10	386- 307	2.07	1.96	7.02	33.14	-0.77	-0.13	0.17
WWC	259	5.10	405- 470	0.25	-7.63	-8.66	-31.02	3.59	1.64	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9885

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	259	5.10	486-	407	1.71	-10.66	7.25	26.21	-0.37	-0.05	0.17
WWC	260	5.11	380-	386	0.21	2.35	7.63	34.23	0.00	0.03	0.08
WWC	260	5.11	386-	307	2.07	1.96	7.04	33.23	-0.77	-0.13	0.17
WWC	260	5.11	405-	470	0.25	-7.64	-8.67	-31.10	3.60	1.65	0.25
WWC	260	5.11	486-	407	1.71	-10.68	7.27	26.29	-0.37	-0.05	0.17
WWC	261	5.13	380-	386	0.21	2.35	7.65	34.31	0.00	0.03	0.17
WWC	261	5.13	386-	307	2.07	1.97	7.05	33.32	-0.77	-0.13	0.17
WWC	261	5.13	405-	470	0.25	-7.64	-8.67	-31.17	3.61	1.65	0.25
WWC	261	5.13	486-	407	1.71	-10.71	7.29	26.37	-0.37	-0.05	0.17
WWC	262	5.14	380-	386	0.21	2.35	7.66	34.39	0.00	0.03	0.17
WWC	262	5.14	386-	307	2.07	1.98	7.07	33.41	-0.78	-0.13	0.17
WWC	262	5.14	405-	470	0.25	-7.65	-8.68	-31.25	3.62	1.65	0.25
WWC	262	5.14	486-	407	1.71	-10.73	7.31	26.45	-0.37	-0.05	0.17
WWC	263	5.16	380-	386	0.21	2.35	7.68	34.48	0.00	0.03	0.17
WWC	263	5.16	386-	307	2.07	1.98	7.09	33.51	-0.78	-0.13	0.17
WWC	263	5.16	405-	470	0.25	-7.66	-8.69	-31.33	3.63	1.66	0.25
WWC	263	5.16	486-	407	1.71	-10.75	7.33	26.54	-0.38	-0.05	0.17
WWC	264	5.18	380-	386	0.21	2.36	7.70	34.58	-0.01	0.03	0.17
WWC	264	5.18	386-	307	2.07	1.98	7.11	33.60	-0.78	-0.13	0.17
WWC	264	5.18	405-	470	0.25	-7.67	-8.69	-31.40	3.64	1.67	0.33
WWC	264	5.18	486-	407	1.71	-10.77	7.35	26.62	-0.38	-0.05	0.17

WWC	265	5.19	380- 386	0.21	2.36	7.72	34.68	0.00	0.03	0.17
WWC	265	5.19	386- 307	2.07	1.98	7.12	33.69	-0.78	-0.14	0.17
WWC	265	5.19	405- 470	0.25	-7.67	-8.71	-31.45	3.65	1.67	0.33
WWC	265	5.19	486- 407	1.71	-10.79	7.37	26.71	-0.38	-0.05	0.17
WWC	266	5.21	380- 386	0.21	2.37	7.74	34.77	-0.01	0.03	0.17
WWC	266	5.21	386- 307	2.07	1.98	7.14	33.79	-0.79	-0.14	0.17
WWC	266	5.21	405- 470	0.25	-7.68	-8.71	-31.50	3.66	1.68	0.33
WWC	266	5.21	486- 407	1.71	-10.81	7.39	26.79	-0.38	-0.05	0.17
WWC	267	5.22	380- 386	0.21	2.37	7.77	34.87	-0.01	0.03	0.17
WWC	267	5.22	386- 307	2.07	1.98	7.16	33.88	-0.79	-0.14	0.17
WWC	267	5.22	405- 470	0.25	-7.68	-8.72	-31.56	3.67	1.68	0.33
WWC	267	5.22	480- 486	3.12	-10.37	7.70	24.48	0.61	0.16	0.08
WWC	267	5.22	486- 407	1.71	-10.83	7.41	26.88	-0.38	-0.05	0.17
WWC	268	5.24	380- 386	0.21	2.38	7.79	34.96	-0.01	0.03	0.17
WWC	268	5.24	386- 307	2.07	1.99	7.18	33.97	-0.79	-0.14	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9886

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER	LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	268	5.24	405- 470	0.25	-7.69	-8.73	-31.61	3.68	1.69	0.33
WWC	268	5.24	480- 486	3.12	-10.39	7.71	24.55	0.60	0.16	0.08
WWC	268	5.24	486- 407	1.71	-10.85	7.43	26.97	-0.38	-0.05	0.17
WWC	269	5.26	380- 386	0.21	2.39	7.81	35.06	-0.01	0.03	0.17
WWC	269	5.26	386- 307	2.07	1.99	7.19	34.06	-0.79	-0.14	0.17
WWC	269	5.26	405- 470	0.25	-7.70	-8.74	-31.66	3.69	1.69	0.33
WWC	269	5.26	480- 486	3.12	-10.41	7.73	24.62	0.60	0.16	0.08
WWC	269	5.26	486- 407	1.71	-10.87	7.45	27.05	-0.38	-0.05	0.17
WWC	270	5.27	380- 386	0.21	2.40	7.83	35.15	-0.01	0.03	0.17
WWC	270	5.27	386- 307	2.07	1.99	7.21	34.16	-0.80	-0.14	0.17
WWC	270	5.27	405- 470	0.25	-7.70	-8.75	-31.71	3.70	1.70	0.33
WWC	270	5.27	480- 486	3.12	-10.43	7.74	24.70	0.60	0.16	0.08
WWC	270	5.27	486- 407	1.71	-10.89	7.47	27.13	-0.38	-0.06	0.17
WWC	271	5.29	380- 386	0.21	2.41	7.85	35.25	-0.01	0.03	0.17
WWC	271	5.29	386- 307	2.07	1.99	7.23	34.25	-0.80	-0.14	0.17
WWC	271	5.29	405- 470	0.25	-7.71	-8.76	-31.77	3.71	1.70	0.33
WWC	271	5.29	480- 486	3.12	-10.45	7.76	24.77	0.60	0.16	0.17
WWC	271	5.29	486- 407	1.71	-10.91	7.49	27.21	-0.38	-0.06	0.17
WWC	272	5.30	380- 386	0.21	2.41	7.87	35.34	-0.02	0.03	0.17
WWC	272	5.30	386- 307	2.07	1.99	7.25	34.35	-0.80	-0.14	0.17
WWC	272	5.30	405- 470	0.25	-7.72	-8.77	-31.82	3.72	1.71	0.33
WWC	272	5.30	480- 486	3.12	-10.46	7.78	24.82	0.60	0.16	0.17
WWC	272	5.30	486- 407	1.71	-10.93	7.51	27.29	-0.38	-0.06	0.17

WWC	273	5.32	380-	386	0.21	2.42	7.89	35.44	-0.02	0.03	0.17
WWC	273	5.32	386-	307	2.07	1.98	7.27	34.45	-0.80	-0.14	0.17
WWC	273	5.32	405-	470	0.25	-7.73	-8.78	-31.87	3.73	1.71	0.33
WWC	273	5.32	480-	486	3.12	-10.47	7.79	24.88	0.60	0.16	0.17
WWC	273	5.32	486-	407	1.71	-10.95	7.53	27.37	-0.38	-0.06	0.17
WWC	274	5.34	380-	386	0.21	2.43	7.91	35.53	-0.02	0.03	0.17
WWC	274	5.34	386-	307	2.07	1.98	7.29	34.54	-0.81	-0.14	0.17
WWC	274	5.34	405-	470	0.25	-7.74	-8.79	-31.92	3.74	1.72	0.33
WWC	274	5.34	480-	486	3.12	-10.48	7.81	24.94	0.60	0.16	0.17
WWC	274	5.34	486-	407	1.71	-10.97	7.54	27.45	-0.38	-0.06	0.17
WWC	275	5.35	380-	386	0.21	2.43	7.93	35.63	-0.02	0.03	0.17
WWC	275	5.35	386-	307	2.07	1.97	7.31	34.65	-0.81	-0.14	0.17
WWC	275	5.35	405-	470	0.25	-7.75	-8.80	-31.97	3.75	1.72	0.33
WWC	275	5.35	480-	486	3.12	-10.49	7.83	24.99	0.60	0.16	0.17
WWC	275	5.35	486-	407	1.71	-10.99	7.56	27.54	-0.38	-0.06	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9887

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	276	5.37	380-	386	0.21	2.44	7.95	35.73	-0.02	0.03	0.17
WWC	276	5.37	386-	307	2.07	1.97	7.33	34.74	-0.81	-0.14	0.25
WWC	276	5.37	405-	470	0.25	-7.75	-8.80	-32.02	3.76	1.73	0.33
WWC	276	5.37	480-	486	2.71	-10.52	7.76	24.73	0.63	0.18	0.17
WWC	276	5.37	486-	407	1.71	-11.02	7.58	27.62	-0.38	-0.06	0.17
WWC	277	5.38	380-	386	0.21	2.45	7.98	35.82	-0.02	0.03	0.17
WWC	277	5.38	386-	307	2.07	1.97	7.35	34.82	-0.81	-0.14	0.25
WWC	277	5.38	405-	470	0.25	-7.76	-8.81	-32.08	3.77	1.73	0.33
WWC	277	5.38	480-	486	2.71	-10.53	7.77	24.79	0.64	0.18	0.17
WWC	277	5.38	486-	407	1.71	-11.05	7.60	27.71	-0.38	-0.06	0.17
WWC	278	5.40	380-	386	0.21	2.45	8.00	35.92	-0.02	0.03	0.17
WWC	278	5.40	386-	307	2.07	1.98	7.37	34.91	-0.81	-0.14	0.25
WWC	278	5.40	405-	470	0.25	-7.77	-8.82	-32.13	3.77	1.74	0.33
WWC	278	5.40	480-	486	2.71	-10.54	7.79	24.85	0.64	0.18	0.17
WWC	278	5.40	486-	407	1.71	-11.09	7.62	27.80	-0.38	-0.06	0.17
WWC	279	5.42	380-	386	0.21	2.46	8.02	36.01	-0.03	0.03	0.17
WWC	279	5.42	386-	307	2.07	1.98	7.39	34.99	-0.82	-0.14	0.25
WWC	279	5.42	405-	470	0.25	-7.78	-8.83	-32.18	3.78	1.75	0.33
WWC	279	5.42	480-	486	2.71	-10.55	7.81	24.91	0.65	0.18	0.17
WWC	279	5.42	486-	407	1.71	-11.11	7.62	27.87	-0.38	-0.06	0.33
WWC	280	5.43	380-	386	0.21	2.47	8.04	36.10	-0.03	0.03	0.17
WWC	280	5.43	386-	307	2.07	1.98	7.41	35.08	-0.82	-0.14	0.25
WWC	280	5.43	405-	470	0.25	-7.79	-8.84	-32.24	3.79	1.75	0.33

WWC	280	5.43	480- 486	2.29	-10.59	7.73	24.62	0.68	0.20	0.17
WWC	280	5.43	486- 407	1.71	-11.11	7.64	27.92	-0.38	-0.06	0.33
WWC	281	5.45	380- 386	0.21	2.48	8.06	36.20	-0.03	0.03	0.17
WWC	281	5.45	386- 307	2.07	1.98	7.43	35.17	-0.82	-0.14	0.25
WWC	281	5.45	405- 470	0.25	-7.79	-8.85	-32.29	3.80	1.76	0.33
WWC	281	5.45	480- 486	2.29	-10.59	7.74	24.67	0.69	0.20	0.17
WWC	281	5.45	486- 407	1.71	-11.12	7.65	27.97	-0.38	-0.06	0.33
WWC	282	5.46	380- 386	0.21	2.48	8.08	36.29	-0.03	0.03	0.17
WWC	282	5.46	386- 307	2.07	1.98	7.45	35.26	-0.82	-0.14	0.25
WWC	282	5.46	405- 470	0.25	-7.80	-8.87	-32.35	3.81	1.76	0.33
WWC	282	5.46	480- 486	2.29	-10.60	7.76	24.73	0.69	0.20	0.17
WWC	282	5.46	486- 407	1.71	-11.12	7.66	28.02	-0.38	-0.06	0.33
WWC	283	5.48	380- 386	0.21	2.49	8.11	36.39	-0.03	0.03	0.17
WWC	283	5.48	386- 307	2.07	1.99	7.47	35.34	-0.83	-0.14	0.33
WWC	283	5.48	405- 470	0.25	-7.81	-8.88	-32.40	3.81	1.76	0.33

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXznZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9888

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	283	5.48	480-	486	2.29	-10.61	7.77	24.78	0.70	0.21	0.17
WWC	283	5.48	486-	407	1.71	-11.12	7.67	28.08	-0.38	-0.06	0.33
WWC	284	5.50	380-	386	0.21	2.50	8.13	36.48	-0.03	0.03	0.17
WWC	284	5.50	386-	307	2.07	2.00	7.48	35.41	-0.83	-0.14	0.33
WWC	284	5.50	405-	470	0.25	-7.82	-8.90	-32.46	3.82	1.77	0.33
WWC	284	5.50	480-	486	2.29	-10.63	7.79	24.83	0.71	0.21	0.17
WWC	284	5.50	486-	407	1.71	-11.13	7.69	28.14	-0.38	-0.06	0.33
WWC	285	5.51	380-	386	0.21	2.50	8.15	36.57	-0.04	0.03	0.17
WWC	285	5.51	386-	307	2.07	2.01	7.50	35.49	-0.83	-0.14	0.33
WWC	285	5.51	405-	470	0.25	-7.82	-8.91	-32.51	3.83	1.77	0.33
WWC	285	5.51	480-	486	1.87	-10.66	7.69	24.50	0.74	0.23	0.17
WWC	285	5.51	486-	407	1.71	-11.13	7.70	28.20	-0.38	-0.06	0.33
WWC	286	5.53	380-	386	0.21	2.51	8.17	36.66	-0.04	0.03	0.17
WWC	286	5.53	386-	307	2.07	2.02	7.51	35.56	-0.83	-0.14	0.33
WWC	286	5.53	405-	470	0.25	-7.83	-8.93	-32.57	3.84	1.78	0.33
WWC	286	5.53	480-	486	1.87	-10.67	7.71	24.55	0.75	0.23	0.17
WWC	286	5.53	486-	407	1.71	-11.13	7.71	28.26	-0.38	-0.06	0.33
WWC	287	5.54	380-	386	0.21	2.52	8.19	36.76	-0.04	0.03	0.17
WWC	287	5.54	386-	307	2.07	2.03	7.52	35.64	-0.84	-0.14	0.33
WWC	287	5.54	405-	470	0.25	-7.84	-8.94	-32.63	3.84	1.78	0.33
WWC	287	5.54	480-	486	1.87	-10.69	7.73	24.60	0.76	0.23	0.17
WWC	287	5.54	486-	407	1.71	-11.14	7.73	28.32	-0.38	-0.06	0.33

WWC	288	5.56	380- 386	0.21	2.53	8.21	36.85	-0.04	0.03	0.17
WWC	288	5.56	386- 307	2.07	2.04	7.54	35.71	-0.84	-0.14	0.33
WWC	288	5.56	405- 470	0.25	-7.85	-8.95	-32.69	3.85	1.79	0.33
WWC	288	5.56	480- 486	1.87	-10.70	7.74	24.64	0.76	0.23	0.17
WWC	288	5.56	486- 407	1.71	-11.14	7.74	28.38	-0.38	-0.06	0.33
WWC	289	5.58	376- 380	5.00	2.71	8.25	32.65	1.31	0.23	0.08
WWC	289	5.58	380- 386	0.21	2.53	8.23	36.94	-0.04	0.03	0.17
WWC	289	5.58	386- 307	2.07	2.05	7.55	35.79	-0.84	-0.14	0.33
WWC	289	5.58	405- 470	0.25	-7.86	-8.96	-32.74	3.86	1.79	0.33
WWC	289	5.58	480- 486	1.87	-10.71	7.76	24.69	0.77	0.23	0.17
WWC	289	5.58	486- 407	1.71	-11.14	7.75	28.44	-0.38	-0.06	0.33
WWC	290	5.59	376- 380	5.00	2.70	8.27	32.73	1.31	0.23	0.08
WWC	290	5.59	380- 386	0.21	2.54	8.25	37.03	-0.04	0.03	0.17
WWC	290	5.59	386- 307	2.07	2.06	7.57	35.86	-0.84	-0.14	0.33
WWC	290	5.59	405- 470	0.25	-7.87	-8.98	-32.80	3.87	1.80	0.33
WWC	290	5.59	480- 486	1.87	-10.72	7.78	24.74	0.78	0.24	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9889

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER	LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	290	5.59	486- 407	1.71	-11.15	7.76	28.49	-0.38	-0.06	0.33
WWC	291	5.61	376- 380	5.00	2.69	8.28	32.81	1.30	0.23	0.17
WWC	291	5.61	380- 386	0.21	2.55	8.27	37.12	-0.05	0.03	0.17
WWC	291	5.61	386- 307	2.07	2.07	7.58	35.94	-0.85	-0.14	0.33
WWC	291	5.61	405- 470	0.25	-7.87	-8.99	-32.86	3.88	1.80	0.33
WWC	291	5.61	480- 486	1.46	-10.77	7.66	24.38	0.81	0.26	0.17
WWC	291	5.61	486- 407	1.71	-11.15	7.77	28.56	-0.38	-0.06	0.33
WWC	292	5.62	376- 380	5.00	2.66	8.30	32.89	1.30	0.23	0.17
WWC	292	5.62	380- 386	0.21	2.56	8.29	37.23	-0.05	0.03	0.17
WWC	292	5.62	386- 307	2.07	2.08	7.60	36.02	-0.85	-0.15	0.33
WWC	292	5.62	405- 470	0.25	-7.90	-9.01	-32.91	3.90	1.81	0.33
WWC	292	5.62	480- 486	1.46	-10.79	7.69	24.43	0.83	0.26	0.17
WWC	292	5.62	486- 407	1.71	-11.15	7.79	28.64	-0.38	-0.06	0.33
WWC	293	5.64	376- 380	5.00	2.67	8.31	32.95	1.30	0.23	0.17
WWC	293	5.64	380- 386	0.21	2.56	8.31	37.31	-0.05	0.03	0.17
WWC	293	5.64	386- 307	2.07	2.09	7.61	36.09	-0.85	-0.15	0.33
WWC	293	5.64	405- 470	0.25	-7.90	-9.03	-32.97	3.89	1.81	0.33
WWC	293	5.64	480- 486	1.46	-10.80	7.70	24.47	0.83	0.26	0.17
WWC	293	5.64	486- 407	1.71	-11.16	7.81	28.68	-0.38	-0.06	0.33
WWC	294	5.66	376- 380	5.00	2.67	8.33	33.03	1.30	0.23	0.17
WWC	294	5.66	380- 386	0.21	2.57	8.33	37.39	-0.05	0.03	0.17
WWC	294	5.66	386- 307	2.07	2.11	7.62	36.16	-0.85	-0.15	0.33
WWC	294	5.66	405- 470	0.25	-7.91	-9.04	-33.03	3.90	1.82	0.33

WWC	294	5.66	480- 486	1.46	-10.81	7.71	24.52	0.84	0.26	0.17
WWC	294	5.66	486- 407	1.71	-11.17	7.81	28.74	-0.37	-0.07	0.33
WWC	295	5.67	376- 380	5.00	2.67	8.35	33.11	1.30	0.23	0.17
WWC	295	5.67	380- 386	0.21	2.57	8.35	37.48	-0.05	0.03	0.17
WWC	295	5.67	386- 307	2.07	2.12	7.63	36.23	-0.85	-0.15	0.33
WWC	295	5.67	405- 470	0.25	-7.91	-9.05	-33.08	3.91	1.82	0.33
WWC	295	5.67	480- 486	1.46	-10.82	7.73	24.57	0.85	0.26	0.17
WWC	295	5.67	486- 407	1.71	-11.18	7.83	28.79	-0.37	-0.06	0.33
WWC	296	5.69	376- 380	5.00	2.66	8.37	33.19	1.29	0.23	0.17
WWC	296	5.69	380- 386	0.21	2.58	8.37	37.57	-0.05	0.03	0.17
WWC	296	5.69	386- 307	2.07	2.12	7.65	36.30	-0.86	-0.15	0.42
WWC	296	5.69	405- 470	0.25	-7.91	-9.07	-33.14	3.92	1.83	0.33
WWC	296	5.69	480- 486	1.46	-10.84	7.74	24.61	0.85	0.27	0.17
WWC	296	5.69	486- 407	1.71	-11.18	7.85	28.85	-0.37	-0.06	0.33
WWC	297	5.70	312- 317	1.83	-2.95	3.35	31.29	-0.62	-0.18	0.08

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9890

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	297	5.70	376-	380	5.00	2.66	8.39	33.27	1.29	0.23	0.17
WWC	297	5.70	380-	386	0.21	2.59	8.39	37.66	-0.05	0.03	0.17
WWC	297	5.70	386-	307	2.07	2.12	7.68	36.35	-0.86	-0.15	0.42
WWC	297	5.70	405-	470	0.25	-7.92	-9.09	-33.20	3.93	1.83	0.33
WWC	297	5.70	480-	486	1.46	-10.85	7.76	24.65	0.86	0.27	0.17
WWC	297	5.70	486-	407	1.71	-11.19	7.86	28.91	-0.37	-0.06	0.33
WWC	298	5.72	312-	317	1.83	-2.95	3.36	31.38	-0.62	-0.18	0.08
WWC	298	5.72	376-	380	5.00	2.66	8.41	33.35	1.29	0.23	0.17
WWC	298	5.72	380-	386	0.21	2.60	8.41	37.73	-0.06	0.03	0.25
WWC	298	5.72	386-	307	2.07	2.13	7.69	36.41	-0.86	-0.15	0.42
WWC	298	5.72	405-	470	0.25	-7.92	-9.10	-33.26	3.94	1.84	0.33
WWC	298	5.72	480-	486	1.04	-10.90	7.63	24.25	0.90	0.29	0.17
WWC	298	5.72	486-	407	1.71	-11.20	7.88	28.97	-0.36	-0.06	0.33
WWC	299	5.74	312-	317	1.83	-2.96	3.37	31.47	-0.62	-0.18	0.08
WWC	299	5.74	376-	380	5.00	2.66	8.43	33.43	1.29	0.23	0.17
WWC	299	5.74	380-	386	0.21	2.62	8.43	37.80	-0.06	0.03	0.25
WWC	299	5.74	386-	307	2.07	2.14	7.71	36.47	-0.86	-0.15	0.42
WWC	299	5.74	405-	470	0.25	-7.93	-9.11	-33.32	3.95	1.84	0.33
WWC	299	5.74	480-	486	1.04	-10.92	7.64	24.28	0.90	0.29	0.17
WWC	299	5.74	486-	407	1.71	-11.21	7.89	29.04	-0.36	-0.06	0.33
WWC	300	5.75	312-	317	1.83	-2.97	3.38	31.56	-0.62	-0.18	0.08
WWC	300	5.75	376-	380	5.00	2.66	8.46	33.50	1.28	0.23	0.17
WWC	300	5.75	380-	386	0.21	2.63	8.45	37.88	-0.06	0.03	0.25
WWC	300	5.75	386-	307	2.07	2.15	7.72	36.54	-0.87	-0.15	0.42

WWC	300	5.75	405- 470	0.25	-7.93	-9.13	-33.38	3.95	1.85	0.33
WWC	300	5.75	480- 486	1.04	-10.93	7.66	24.32	0.91	0.29	0.17
WWC	300	5.75	486- 407	1.71	-11.24	7.92	29.15	-0.36	-0.06	0.33
WWC	301	5.77	312- 317	1.83	-2.98	3.39	31.65	-0.62	-0.18	0.08
WWC	301	5.77	376- 380	5.00	2.66	8.48	33.57	1.28	0.23	0.17
WWC	301	5.77	380- 386	0.21	2.64	8.47	37.96	-0.07	0.03	0.25
WWC	301	5.77	386- 307	2.07	2.16	7.74	36.60	-0.87	-0.15	0.42
WWC	301	5.77	405- 470	0.25	-7.93	-9.14	-33.44	3.96	1.85	0.33
WWC	301	5.77	480- 486	1.04	-10.95	7.67	24.35	0.92	0.29	0.17
WWC	301	5.77	486- 407	1.71	-11.27	7.95	29.24	-0.36	-0.06	0.33
WWC	302	5.78	312- 317	1.83	-2.99	3.40	31.74	-0.62	-0.18	0.08
WWC	302	5.78	376- 380	5.00	2.66	8.50	33.65	1.28	0.23	0.17
WWC	302	5.78	380- 386	0.21	2.65	8.49	38.05	-0.07	0.03	0.25
WWC	302	5.78	386- 307	2.07	2.17	7.75	36.66	-0.87	-0.15	0.42
WWC	302	5.78	405- 470	0.25	-7.94	-9.16	-33.51	3.97	1.86	0.33
WWC	302	5.78	480- 486	1.04	-10.96	7.68	24.39	0.92	0.29	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9891

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER	LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	302	5.78	486- 407	1.71	-11.30	7.97	29.32	-0.36	-0.06	0.33
WWC	303	5.80	312- 317	1.83	-2.99	3.41	31.83	-0.62	-0.18	0.08
WWC	303	5.80	376- 380	5.00	2.66	8.52	33.72	1.28	0.23	0.17
WWC	303	5.80	380- 386	0.21	2.66	8.52	38.13	-0.07	0.03	0.25
WWC	303	5.80	386- 307	2.07	2.19	7.77	36.73	-0.88	-0.15	0.42
WWC	303	5.80	405- 470	0.25	-7.94	-9.18	-33.57	3.98	1.87	0.33
WWC	303	5.80	480- 486	1.04	-10.98	7.70	24.42	0.93	0.29	0.17
WWC	303	5.80	486- 407	1.71	-11.32	7.98	29.40	-0.35	-0.06	0.33
WWC	304	5.82	312- 317	1.83	-3.00	3.42	31.92	-0.63	-0.18	0.08
WWC	304	5.82	376- 380	5.00	2.66	8.54	33.79	1.27	0.23	0.17
WWC	304	5.82	380- 386	0.21	2.67	8.54	38.21	-0.07	0.03	0.25
WWC	304	5.82	386- 307	2.07	2.20	7.78	36.79	-0.88	-0.15	0.42
WWC	304	5.82	405- 470	0.25	-7.95	-9.19	-33.63	3.99	1.87	0.33
WWC	304	5.82	480- 486	1.04	-10.99	7.71	24.45	0.93	0.29	0.17
WWC	304	5.82	486- 407	1.71	-11.34	8.00	29.47	-0.35	-0.06	0.33
WWC	305	5.83	312- 317	1.83	-3.01	3.43	32.01	-0.63	-0.18	0.08
WWC	305	5.83	376- 380	5.00	2.66	8.56	33.86	1.27	0.23	0.17
WWC	305	5.83	380- 386	0.21	2.69	8.55	38.28	-0.07	0.03	0.33
WWC	305	5.83	386- 307	2.07	2.21	7.80	36.85	-0.88	-0.15	0.42
WWC	305	5.83	405- 470	0.25	-7.96	-9.21	-33.69	4.00	1.88	0.33
WWC	305	5.83	480- 486	1.04	-11.01	7.72	24.49	0.94	0.29	0.17
WWC	305	5.83	486- 407	1.71	-11.35	8.02	29.54	-0.35	-0.06	0.33
WWC	306	5.85	312- 317	1.83	-3.02	3.44	32.10	-0.63	-0.18	0.08

WWC	306	5.85	376- 380	5.00	2.65	8.58	33.93	1.27	0.23	0.17
WWC	306	5.85	380- 386	0.21	2.70	8.56	38.34	-0.08	0.02	0.33
WWC	306	5.85	386- 307	2.07	2.22	7.81	36.92	-0.88	-0.15	0.42
WWC	306	5.85	405- 470	0.25	-7.96	-9.23	-33.75	4.00	1.88	0.33
WWC	306	5.85	460- 405	7.03	-8.39	-6.50	-25.28	-2.89	-1.05	0.17
WWC	306	5.85	480- 486	0.62	-11.06	7.58	24.04	0.97	0.31	0.17
WWC	306	5.85	486- 407	1.71	-11.37	8.03	29.61	-0.34	-0.06	0.33
WWC	307	5.86	312- 317	1.83	-3.03	3.45	32.19	-0.63	-0.18	0.08
WWC	307	5.86	376- 380	5.00	2.65	8.60	34.00	1.26	0.23	0.17
WWC	307	5.86	380- 386	0.21	2.72	8.58	38.41	-0.08	0.02	0.33
WWC	307	5.86	386- 307	2.07	2.23	7.83	36.98	-0.89	-0.15	0.42
WWC	307	5.86	405- 470	0.25	-7.97	-9.25	-33.81	4.01	1.89	0.33
WWC	307	5.86	460- 405	7.03	-8.39	-6.51	-25.32	-2.90	-1.05	0.17
WWC	307	5.86	480- 486	0.62	-11.07	7.59	24.07	0.98	0.31	0.17
WWC	307	5.86	486- 407	1.71	-11.38	8.05	29.68	-0.34	-0.06	0.33
WWC	308	5.88	312- 317	1.83	-3.04	3.46	32.28	-0.63	-0.18	0.08

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9892

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	308	5.88	376-	380	5.00	2.65	8.62	34.07	1.26	0.22	0.17
WWC	308	5.88	380-	386	0.21	2.73	8.60	38.48	-0.08	0.02	0.33
WWC	308	5.88	386-	307	2.07	2.25	7.84	37.04	-0.89	-0.15	0.42
WWC	308	5.88	405-	470	0.25	-7.97	-9.27	-33.87	4.02	1.89	0.33
WWC	308	5.88	460-	405	7.03	-8.40	-6.52	-25.38	-2.91	-1.05	0.17
WWC	308	5.88	480-	486	0.62	-11.09	7.60	24.11	0.99	0.31	0.17
WWC	308	5.88	486-	407	1.71	-11.39	8.07	29.74	-0.34	-0.06	0.33
WWC	309	5.90	312-	317	1.83	-3.05	3.47	32.37	-0.63	-0.18	0.08
WWC	309	5.90	376-	380	5.00	2.66	8.64	34.14	1.26	0.22	0.17
WWC	309	5.90	380-	386	0.21	2.74	8.61	38.56	-0.09	0.02	0.33
WWC	309	5.90	386-	307	2.07	2.26	7.86	37.10	-0.89	-0.16	0.42
WWC	309	5.90	405-	470	0.25	-7.98	-9.28	-33.93	4.03	1.90	0.33
WWC	309	5.90	460-	405	7.03	-8.40	-6.53	-25.43	-2.92	-1.05	0.17
WWC	309	5.90	480-	486	0.62	-11.10	7.61	24.15	0.99	0.31	0.17
WWC	309	5.90	486-	407	1.71	-11.41	8.08	29.81	-0.34	-0.06	0.33
WWC	310	5.91	312-	317	1.83	-3.06	3.48	32.46	-0.63	-0.19	0.08
WWC	310	5.91	376-	380	5.00	2.66	8.66	34.20	1.26	0.22	0.17
WWC	310	5.91	380-	386	0.21	2.75	8.63	38.63	-0.09	0.02	0.33
WWC	310	5.91	386-	307	2.07	2.27	7.87	37.16	-0.90	-0.16	0.42
WWC	310	5.91	405-	470	0.25	-7.98	-9.30	-33.99	4.04	1.90	0.33
WWC	310	5.91	460-	405	7.03	-8.41	-6.54	-25.49	-2.92	-1.06	0.17
WWC	310	5.91	480-	486	0.62	-11.11	7.62	24.19	1.00	0.31	0.17
WWC	310	5.91	486-	407	1.71	-11.42	8.10	29.88	-0.33	-0.06	0.33
WWC	311	5.93	312-	317	1.83	-3.06	3.49	32.55	-0.63	-0.19	0.08

WWC	311	5.93	376- 380	5.00	2.66	8.68	34.27	1.26	0.22	0.17
WWC	311	5.93	380- 386	0.21	2.75	8.66	38.69	-0.09	0.02	0.42
WWC	311	5.93	386- 307	2.07	2.28	7.87	37.22	-0.90	-0.16	0.50
WWC	311	5.93	405- 470	0.25	-7.99	-9.32	-34.06	4.05	1.91	0.33
WWC	311	5.93	460- 405	7.03	-8.42	-6.55	-25.54	-2.93	-1.06	0.17
WWC	311	5.93	480- 486	0.62	-11.13	7.63	24.23	1.00	0.30	0.17
WWC	311	5.93	486- 407	1.71	-11.43	8.12	29.94	-0.33	-0.06	0.33
WWC	312	5.94	312- 317	1.83	-3.07	3.49	32.64	-0.64	-0.19	0.08
WWC	312	5.94	376- 380	4.33	2.93	8.38	32.52	1.28	0.23	0.17
WWC	312	5.94	380- 386	0.21	2.75	8.69	38.75	-0.09	0.02	0.42
WWC	312	5.94	386- 307	2.07	2.27	7.86	37.26	-0.90	-0.16	0.50
WWC	312	5.94	405- 470	0.25	-7.99	-9.34	-34.12	4.06	1.92	0.33
WWC	312	5.94	460- 405	7.03	-8.43	-6.56	-25.60	-2.94	-1.06	0.17
WWC	312	5.94	480- 486	0.62	-11.14	7.64	24.27	1.01	0.30	0.17
WWC	312	5.94	486- 407	1.71	-11.45	8.13	30.01	-0.33	-0.06	0.33
WWC	313	5.96	312- 317	1.83	-3.09	3.51	32.73	-0.64	-0.19	0.08

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9893

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	313	5.96	376-	380	4.33	2.92	8.39	32.57	1.27	0.23	0.17
WWC	313	5.96	380-	386	0.21	2.75	8.70	38.81	-0.09	0.02	0.42
WWC	313	5.96	386-	307	2.07	2.28	7.87	37.30	-0.90	-0.16	0.50
WWC	313	5.96	405-	470	0.25	-8.00	-9.36	-34.18	4.07	1.92	0.33
WWC	313	5.96	460-	405	7.03	-8.44	-6.57	-25.65	-2.95	-1.06	0.17
WWC	313	5.96	480-	486	0.62	-11.15	7.65	24.30	1.01	0.30	0.17
WWC	313	5.96	486-	407	1.71	-11.46	8.15	30.08	-0.32	-0.06	0.33
WWC	314	5.98	312-	317	1.83	-3.10	3.52	32.84	-0.64	-0.19	0.08
WWC	314	5.98	376-	380	4.33	2.92	8.40	32.62	1.27	0.23	0.17
WWC	314	5.98	380-	386	0.21	2.76	8.72	38.87	-0.09	0.02	0.42
WWC	314	5.98	386-	307	2.07	2.28	7.87	37.34	-0.91	-0.16	0.50
WWC	314	5.98	405-	470	0.25	-8.00	-9.38	-34.24	4.08	1.93	0.33
WWC	314	5.98	460-	405	7.03	-8.45	-6.58	-25.70	-2.96	-1.07	0.17
WWC	314	5.98	480-	486	0.62	-11.16	7.66	24.34	1.01	0.30	0.17
WWC	314	5.98	486-	407	1.71	-11.47	8.16	30.14	-0.32	-0.06	0.33
WWC	315	5.99	312-	317	1.83	-3.12	3.54	32.93	-0.64	-0.19	0.08
WWC	315	5.99	376-	380	4.33	2.93	8.42	32.68	1.27	0.23	0.17
WWC	315	5.99	380-	386	0.21	2.77	8.73	38.94	-0.10	0.02	0.42
WWC	315	5.99	386-	307	2.07	2.29	7.87	37.38	-0.91	-0.16	0.50
WWC	315	5.99	405-	470	0.25	-8.01	-9.40	-34.30	4.09	1.93	0.33
WWC	315	5.99	460-	405	7.03	-8.45	-6.59	-25.76	-2.97	-1.07	0.17
WWC	315	5.99	480-	486	0.21	-11.21	7.51	23.86	1.04	0.32	0.17
WWC	315	5.99	486-	407	1.71	-11.48	8.18	30.21	-0.32	-0.06	0.33
WWC	316	6.01	312-	317	1.83	-3.13	3.55	33.03	-0.64	-0.19	0.17

WWC	316	6.01	376- 380	4.33	2.93	8.43	32.73	1.27	0.23	0.17
WWC	316	6.01	380- 386	0.21	2.77	8.75	39.01	-0.10	0.02	0.42
WWC	316	6.01	386- 307	2.07	2.29	7.88	37.42	-0.91	-0.16	0.50
WWC	316	6.01	405- 470	0.25	-8.01	-9.41	-34.36	4.10	1.94	0.33
WWC	316	6.01	460- 405	7.03	-8.46	-6.60	-25.81	-2.97	-1.07	0.17
WWC	316	6.01	480- 486	0.21	-11.22	7.52	23.89	1.05	0.32	0.17
WWC	316	6.01	486- 407	1.71	-11.50	8.19	30.27	-0.31	-0.06	0.33
WWC	317	6.02	312- 317	1.83	-3.14	3.56	33.11	-0.64	-0.19	0.17
WWC	317	6.02	376- 380	4.33	2.94	8.44	32.78	1.26	0.23	0.17
WWC	317	6.02	380- 386	0.21	2.78	8.77	39.07	-0.10	0.02	0.42
WWC	317	6.02	386- 307	2.07	2.30	7.89	37.47	-0.92	-0.16	0.50
WWC	317	6.02	405- 470	0.25	-8.01	-9.43	-34.42	4.11	1.95	0.33
WWC	317	6.02	460- 405	7.03	-8.47	-6.61	-25.87	-2.98	-1.07	0.17
WWC	317	6.02	480- 486	0.21	-11.23	7.52	23.93	1.05	0.32	0.17
WWC	317	6.02	486- 407	1.71	-11.51	8.21	30.34	-0.31	-0.06	0.33
WWC	318	6.04	312- 317	1.83	-3.14	3.56	33.19	-0.64	-0.19	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9894

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	318	6.04	376-	380	4.33	2.94	8.45	32.83	1.26	0.23	0.17
WWC	318	6.04	380-	386	0.21	2.79	8.78	39.14	-0.10	0.02	0.42
WWC	318	6.04	386-	307	2.07	2.31	7.90	37.51	-0.92	-0.16	0.50
WWC	318	6.04	405-	470	0.25	-8.02	-9.45	-34.48	4.12	1.95	0.33
WWC	318	6.04	460-	405	7.03	-8.48	-6.62	-25.92	-2.99	-1.08	0.17
WWC	318	6.04	480-	486	3.12	-11.19	8.66	27.56	0.86	0.18	0.25
WWC	318	6.04	486-	407	1.71	-11.52	8.23	30.40	-0.31	-0.06	0.33
WWC	319	6.06	312-	317	1.83	-3.15	3.57	33.27	-0.64	-0.19	0.17
WWC	319	6.06	376-	380	4.33	2.95	8.46	32.88	1.26	0.22	0.17
WWC	319	6.06	380-	386	0.21	2.80	8.80	39.21	-0.11	0.02	0.42
WWC	319	6.06	386-	307	2.07	2.31	7.90	37.55	-0.92	-0.16	0.50
WWC	319	6.06	405-	470	0.25	-8.02	-9.47	-34.54	4.13	1.96	0.33
WWC	319	6.06	460-	405	7.03	-8.49	-6.63	-25.98	-3.00	-1.08	0.17
WWC	319	6.06	480-	486	3.12	-11.20	8.66	27.61	0.86	0.18	0.25
WWC	319	6.06	486-	407	1.71	-11.53	8.24	30.47	-0.30	-0.05	0.33
WWC	320	6.07	312-	317	1.83	-3.16	3.57	33.36	-0.64	-0.19	0.17
WWC	320	6.07	376-	380	4.33	2.96	8.48	32.93	1.25	0.22	0.17
WWC	320	6.07	380-	386	0.21	2.81	8.81	39.28	-0.11	0.02	0.42
WWC	320	6.07	386-	307	2.07	2.32	7.91	37.60	-0.93	-0.16	0.50
WWC	320	6.07	405-	470	0.25	-8.03	-9.49	-34.60	4.14	1.96	0.33
WWC	320	6.07	460-	405	7.03	-8.49	-6.64	-26.03	-3.01	-1.08	0.17
WWC	320	6.07	480-	486	3.12	-11.21	8.65	27.67	0.86	0.18	0.25
WWC	320	6.07	486-	407	1.71	-11.54	8.26	30.53	-0.30	-0.05	0.33
WWC	321	6.09	312-	317	1.83	-3.16	3.58	33.44	-0.64	-0.19	0.17

WWC	321	6.09	376- 380	4.33	2.97	8.49	32.97	1.25	0.22	0.17
WWC	321	6.09	380- 386	0.21	2.82	8.83	39.35	-0.11	0.02	0.42
WWC	321	6.09	386- 307	2.07	2.33	7.92	37.64	-0.93	-0.16	0.50
WWC	321	6.09	405- 470	0.25	-8.03	-9.50	-34.67	4.15	1.97	0.33
WWC	321	6.09	460- 405	7.03	-8.50	-6.65	-26.09	-3.02	-1.08	0.17
WWC	321	6.09	480- 486	3.12	-11.23	8.65	27.72	0.87	0.18	0.25
WWC	321	6.09	486- 407	1.71	-11.55	8.27	30.60	-0.29	-0.05	0.33
WWC	322	6.10	312- 317	1.83	-3.17	3.58	33.52	-0.64	-0.19	0.17
WWC	322	6.10	376- 380	4.33	2.97	8.50	33.01	1.25	0.22	0.17
WWC	322	6.10	380- 386	0.21	2.83	8.85	39.42	-0.12	0.02	0.42
WWC	322	6.10	386- 307	2.07	2.34	7.92	37.69	-0.93	-0.16	0.50
WWC	322	6.10	405- 470	0.25	-8.03	-9.52	-34.73	4.16	1.98	0.33
WWC	322	6.10	460- 405	7.03	-8.51	-6.66	-26.15	-3.02	-1.09	0.17
WWC	322	6.10	480- 486	3.12	-11.24	8.65	27.78	0.87	0.19	0.25
WWC	322	6.10	486- 407	1.71	-11.56	8.29	30.66	-0.29	-0.05	0.33
WWC	323	6.12	312- 317	1.83	-3.17	3.59	33.61	-0.64	-0.19	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9895

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER	LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	323	6.12	376- 380	4.33	2.97	8.53	33.07	1.24	0.22	0.17
WWC	323	6.12	380- 386	0.21	2.83	8.84	39.47	-0.12	0.02	0.50
WWC	323	6.12	386- 307	2.07	2.34	7.93	37.73	-0.94	-0.17	0.50
WWC	323	6.12	405- 470	0.25	-8.04	-9.54	-34.79	4.17	1.98	0.33
WWC	323	6.12	460- 405	7.03	-8.52	-6.67	-26.20	-3.03	-1.09	0.17
WWC	323	6.12	480- 486	2.71	-11.29	8.65	27.39	0.91	0.21	0.25
WWC	323	6.12	486- 407	1.71	-11.58	8.30	30.72	-0.29	-0.05	0.33
WWC	324	6.14	312- 317	1.83	-3.18	3.59	33.69	-0.64	-0.19	0.17
WWC	324	6.14	376- 380	4.33	2.96	8.55	33.13	1.24	0.22	0.17
WWC	324	6.14	380- 386	0.21	2.82	8.84	39.52	-0.12	0.02	0.50
WWC	324	6.14	386- 307	2.07	2.35	7.94	37.78	-0.94	-0.17	0.50
WWC	324	6.14	405- 470	0.25	-8.04	-9.56	-34.85	4.18	1.99	0.33
WWC	324	6.14	460- 405	7.03	-8.53	-6.68	-26.26	-3.04	-1.09	0.17
WWC	324	6.14	480- 486	2.71	-11.31	8.65	27.44	0.91	0.22	0.25
WWC	324	6.14	486- 407	1.71	-11.58	8.31	30.79	-0.28	-0.05	0.33
WWC	325	6.15	305- 376	0.67	4.22	-2.84	-28.50	2.99	0.66	0.08
WWC	325	6.15	312- 317	1.83	-3.18	3.60	33.78	-0.64	-0.19	0.17
WWC	325	6.15	376- 380	4.33	2.94	8.57	33.21	1.24	0.22	0.17
WWC	325	6.15	380- 386	0.21	2.81	8.84	39.58	-0.13	0.02	0.50
WWC	325	6.15	386- 307	2.07	2.36	7.95	37.82	-0.95	-0.17	0.50
WWC	325	6.15	405- 470	0.25	-8.04	-9.58	-34.92	4.19	1.99	0.33
WWC	325	6.15	460- 405	7.03	-8.53	-6.69	-26.31	-3.05	-1.09	0.17
WWC	325	6.15	480- 486	2.71	-11.32	8.66	27.49	0.92	0.22	0.25
WWC	325	6.15	486- 407	1.71	-11.59	8.32	30.85	-0.28	-0.05	0.33

WWC	326	6.17	305- 376	0.67	4.23	-2.85	-28.59	3.00	0.66	0.08
WWC	326	6.17	312- 317	1.83	-3.19	3.60	33.86	-0.64	-0.19	0.17
WWC	326	6.17	376- 380	4.33	2.93	8.59	33.29	1.24	0.22	0.17
WWC	326	6.17	380- 386	0.21	2.80	8.84	39.64	-0.13	0.01	0.50
WWC	326	6.17	386- 307	2.07	2.37	7.95	37.87	-0.95	-0.17	0.50
WWC	326	6.17	405- 470	0.25	-8.04	-9.60	-34.98	4.20	2.00	0.33
WWC	326	6.17	460- 405	7.03	-8.54	-6.70	-26.37	-3.06	-1.10	0.17
WWC	326	6.17	480- 486	2.71	-11.33	8.66	27.54	0.92	0.23	0.25
WWC	326	6.17	486- 407	1.71	-11.60	8.33	30.92	-0.27	-0.05	0.33
WWC	327	6.18	305- 376	0.67	4.24	-2.86	-28.68	3.00	0.67	0.08
WWC	327	6.18	312- 317	1.83	-3.19	3.61	33.94	-0.64	-0.19	0.17
WWC	327	6.18	376- 380	4.33	2.91	8.61	33.37	1.24	0.22	0.17
WWC	327	6.18	380- 386	0.21	2.80	8.84	39.70	-0.13	0.01	0.50
WWC	327	6.18	386- 307	2.07	2.37	7.96	37.92	-0.95	-0.17	0.50
WWC	327	6.18	405- 470	0.25	-8.04	-9.62	-35.05	4.21	2.01	0.33
WWC	327	6.18	460- 405	7.03	-8.55	-6.71	-26.42	-3.07	-1.10	0.17
WWC	327	6.18	480- 486	2.71	-11.34	8.67	27.59	0.93	0.23	0.25

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9896

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	327	6.18	486-	407	1.71	-11.61	8.35	30.99	-0.27	-0.05	0.33
WWC	328	6.20	305-	376	0.67	4.25	-2.87	-28.76	3.01	0.67	0.08
WWC	328	6.20	312-	317	1.83	-3.20	3.61	34.03	-0.64	-0.19	0.17
WWC	328	6.20	376-	380	4.33	2.89	8.63	33.45	1.24	0.22	0.17
WWC	328	6.20	380-	386	0.21	2.79	8.84	39.76	-0.13	0.01	0.50
WWC	328	6.20	386-	307	2.07	2.38	7.97	37.96	-0.96	-0.17	0.50
WWC	328	6.20	405-	470	0.25	-8.04	-9.65	-35.12	4.23	2.01	0.33
WWC	328	6.20	460-	405	7.03	-8.55	-6.72	-26.48	-3.07	-1.10	0.17
WWC	328	6.20	480-	486	2.29	-11.40	8.65	27.16	0.96	0.26	0.25
WWC	328	6.20	486-	407	1.71	-11.63	8.37	31.05	-0.27	-0.05	0.33
WWC	329	6.22	305-	376	0.67	4.26	-2.89	-28.85	3.02	0.67	0.08
WWC	329	6.22	312-	317	1.83	-3.21	3.62	34.11	-0.64	-0.19	0.17
WWC	329	6.22	376-	380	4.33	2.87	8.64	33.53	1.23	0.23	0.17
WWC	329	6.22	380-	386	0.21	2.79	8.85	39.83	-0.13	0.00	0.50
WWC	329	6.22	386-	307	2.07	2.39	7.97	38.01	-0.96	-0.17	0.50
WWC	329	6.22	405-	470	0.25	-8.04	-9.68	-35.19	4.24	2.02	0.33
WWC	329	6.22	460-	405	7.03	-8.56	-6.74	-26.53	-3.08	-1.10	0.17
WWC	329	6.22	480-	486	2.29	-11.41	8.66	27.20	0.97	0.26	0.25
WWC	329	6.22	486-	407	1.71	-11.64	8.39	31.12	-0.26	-0.05	0.33
WWC	330	6.23	305-	376	0.67	4.28	-2.90	-28.95	3.02	0.67	0.08
WWC	330	6.23	312-	317	1.83	-3.21	3.62	34.20	-0.65	-0.19	0.17
WWC	330	6.23	376-	380	4.33	2.86	8.66	33.61	1.23	0.23	0.17
WWC	330	6.23	380-	386	0.21	2.79	8.86	39.89	-0.14	0.00	0.50
WWC	330	6.23	386-	307	2.07	2.40	7.98	38.05	-0.96	-0.17	0.50

WWC	330	6.23	405- 470	0.25	-8.04	-9.70	-35.26	4.25	2.02	0.33
WWC	330	6.23	460- 405	7.03	-8.57	-6.75	-26.58	-3.09	-1.11	0.17
WWC	330	6.23	480- 486	2.29	-11.42	8.67	27.25	0.98	0.27	0.25
WWC	330	6.23	486- 407	1.71	-11.65	8.41	31.19	-0.26	-0.05	0.33
WWC	331	6.25	305- 376	0.67	4.29	-2.91	-29.04	3.03	0.67	0.08
WWC	331	6.25	312- 317	1.83	-3.22	3.63	34.28	-0.65	-0.19	0.17
WWC	331	6.25	376- 380	4.33	2.85	8.68	33.69	1.23	0.23	0.17
WWC	331	6.25	380- 386	0.21	2.79	8.87	39.95	-0.15	0.00	0.50
WWC	331	6.25	386- 307	2.07	2.40	7.98	38.09	-0.97	-0.17	0.50
WWC	331	6.25	405- 470	0.25	-8.04	-9.73	-35.33	4.26	2.03	0.33
WWC	331	6.25	460- 405	7.03	-8.57	-6.76	-26.64	-3.10	-1.11	0.17
WWC	331	6.25	470- 476	0.07	-10.11	-0.31	-24.99	5.26	1.29	0.08
WWC	331	6.25	480- 486	3.12	-11.32	8.73	28.22	0.92	0.23	0.33
WWC	331	6.25	486- 407	1.71	-11.67	8.43	31.26	-0.25	-0.05	0.33
WWC	332	6.26	305- 376	0.67	4.30	-2.92	-29.13	3.03	0.67	0.08
WWC	332	6.26	312- 317	1.83	-3.22	3.63	34.36	-0.65	-0.19	0.17

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9897

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	332	6.26	376-	380	4.33	2.83	8.69	33.77	1.23	0.23	0.17
WWC	332	6.26	380-	386	0.21	2.79	8.88	40.02	-0.15	-0.01	0.50
WWC	332	6.26	386-	307	2.07	2.41	7.98	38.14	-0.97	-0.17	0.50
WWC	332	6.26	405-	470	0.25	-8.04	-9.76	-35.40	4.27	2.04	0.33
WWC	332	6.26	460-	405	7.03	-8.58	-6.77	-26.69	-3.11	-1.11	0.17
WWC	332	6.26	470-	476	0.07	-10.13	-0.32	-25.12	5.27	1.29	0.08
WWC	332	6.26	480-	486	3.12	-11.32	8.75	28.25	0.93	0.23	0.33
WWC	332	6.26	486-	407	1.71	-11.68	8.45	31.33	-0.25	-0.05	0.33
WWC	333	6.28	305-	376	0.67	4.31	-2.94	-29.22	3.04	0.67	0.08
WWC	333	6.28	312-	317	1.83	-3.23	3.64	34.45	-0.65	-0.20	0.17
WWC	333	6.28	376-	380	4.33	2.82	8.71	33.84	1.23	0.23	0.17
WWC	333	6.28	380-	386	0.21	2.80	8.89	40.08	-0.16	-0.01	0.50
WWC	333	6.28	386-	307	2.07	2.41	7.98	38.19	-0.97	-0.17	0.50
WWC	333	6.28	405-	470	0.25	-8.03	-9.79	-35.47	4.29	2.05	0.33
WWC	333	6.28	460-	405	7.03	-8.59	-6.78	-26.75	-3.12	-1.11	0.17
WWC	333	6.28	470-	476	0.07	-10.15	-0.33	-25.24	5.29	1.29	0.08
WWC	333	6.28	480-	486	3.12	-11.32	8.77	28.28	0.94	0.24	0.33
WWC	333	6.28	486-	407	1.71	-11.70	8.47	31.39	-0.24	-0.04	0.33
WWC	334	6.30	305-	376	0.67	4.32	-2.95	-29.31	3.05	0.67	0.08
WWC	334	6.30	312-	317	1.83	-3.23	3.64	34.53	-0.65	-0.20	0.17
WWC	334	6.30	376-	380	4.33	2.81	8.73	33.92	1.23	0.23	0.17
WWC	334	6.30	380-	386	0.21	2.80	8.90	40.15	-0.17	-0.01	0.50
WWC	334	6.30	386-	307	2.07	2.42	7.98	38.24	-0.98	-0.17	0.58
WWC	334	6.30	405-	470	0.25	-8.03	-9.82	-35.54	4.30	2.05	0.33
WWC	334	6.30	460-	405	7.03	-8.59	-6.79	-26.80	-3.12	-1.12	0.17

WWC	334	6.30	470- 476	0.07	-10.16	-0.34	-25.36	5.30	1.30	0.08
WWC	334	6.30	480- 486	3.12	-11.32	8.79	28.32	0.94	0.24	0.33
WWC	334	6.30	486- 407	1.71	-11.71	8.49	31.46	-0.24	-0.04	0.33
WWC	335	6.31	303-9103	16.15	26.01	-9.03	-0.52	-0.07	-0.11	0.08
WWC	335	6.31	305- 376	0.67	4.33	-2.96	-29.40	3.05	0.68	0.08
WWC	335	6.31	312- 317	1.83	-3.24	3.65	34.61	-0.65	-0.20	0.17
WWC	335	6.31	376- 380	4.33	2.80	8.74	34.00	1.23	0.23	0.17
WWC	335	6.31	380- 386	0.21	2.81	8.91	40.22	-0.18	-0.01	0.50
WWC	335	6.31	386- 307	2.07	2.43	8.00	38.26	-0.98	-0.17	0.58
WWC	335	6.31	405- 470	0.25	-8.03	-9.84	-35.61	4.31	2.06	0.33
WWC	335	6.31	460- 405	7.03	-8.60	-6.80	-26.86	-3.13	-1.12	0.17
WWC	335	6.31	470- 476	0.07	-10.18	-0.35	-25.48	5.31	1.30	0.08
WWC	335	6.31	480- 486	3.12	-11.32	8.81	28.35	0.95	0.24	0.33
WWC	335	6.31	486- 407	1.71	-11.73	8.52	31.53	-0.23	-0.04	0.33
WWC	336	6.33	303- 401	31.84	-13.77	-12.12	-17.67	-0.18	0.14	0.08
WWC	336	6.33	303-9103	16.15	26.07	-9.04	-0.52	-0.07	-0.11	0.08

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9898

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	336	6.33	305-	376	0.67	4.34	-2.98	-29.53	3.06	0.68	0.08
WWC	336	6.33	312-	317	1.83	-3.26	3.65	34.70	-0.65	-0.20	0.17
WWC	336	6.33	376-	380	4.33	2.75	8.77	34.08	1.23	0.23	0.17
WWC	336	6.33	380-	386	0.21	2.81	8.93	40.33	-0.20	-0.02	0.50
WWC	336	6.33	386-	307	2.07	2.44	8.00	38.29	-0.98	-0.17	0.58
WWC	336	6.33	405-	470	0.25	-8.04	-9.88	-35.68	4.38	2.12	0.33
WWC	336	6.33	460-	405	7.03	-8.61	-6.81	-26.92	-3.14	-1.12	0.17
WWC	336	6.33	470-	476	0.07	-10.21	-0.37	-25.66	5.33	1.30	0.08
WWC	336	6.33	480-	486	3.12	-11.33	8.84	28.38	0.97	0.25	0.33
WWC	336	6.33	486-	407	1.71	-11.71	8.56	31.66	-0.23	-0.04	0.33
WWC	337	6.34	303-	401	24.76	-16.63	-12.24	-15.14	-0.70	-0.28	0.25
WWC	337	6.34	303-	407	24.76	-17.33	-12.37	14.26	0.66	-0.28	0.25
WWC	337	6.34	305-	405	12.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
WWC	337	6.34	303-	9103	6.24	30.29	-6.08	-0.09	-0.06	-0.53	0.42
WWC	337	6.34	9103-	9203	0.19	30.04	-7.45	-0.66	-0.06	0.16	0.42
WWC	337	6.34	9203-	9603	1.00	29.81	-6.93	-0.80	-0.04	0.47	0.33
WWC	337	6.34	305-	376	0.67	4.63	-7.33	-29.66	3.08	0.78	0.17
WWC	337	6.34	312-	317	1.83	-3.22	4.66	34.90	-0.65	-0.24	0.17
WWC	337	6.34	376-	380	5.00	2.33	7.11	37.01	1.23	0.34	0.25
WWC	337	6.34	380-	386	0.21	3.00	6.72	41.29	-0.30	0.02	0.50
WWC	337	6.34	386-	307	2.07	2.56	6.45	38.51	-1.01	-0.14	0.58
WWC	337	6.34	405-	470	0.25	-12.17	-14.46	-32.26	1.59	2.40	0.58
WWC	337	6.34	460-	405	7.03	-11.49	-8.76	-24.95	-3.18	-1.17	0.25
WWC	337	6.34	470-	476	0.07	-12.20	-3.84	-32.18	6.44	1.62	0.42
WWC	337	6.34	476-	480	0.33	-16.60	-1.10	-19.10	3.55	1.09	0.17
WWC	337	6.34	480-	486	0.62	-16.70	7.17	21.43	2.40	0.71	0.33

WWC	337	6.34	486- 407	1.71	-13.56	7.06	31.34	1.02	0.34	0.50
WWC	338	6.36	303- 401	24.76	-18.43	-12.44	-15.93	-0.87	-0.29	0.42
WWC	338	6.36	303- 407	38.91	-19.49	-8.45	16.34	-0.52	0.85	0.42
WWC	338	6.36	671-2307	23.44	-9.50	6.73	-28.55	-2.87	0.45	0.33
WWC	338	6.36	305- 405	12.32	5.88	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
WWC	338	6.36	303-9103	8.72	33.43	-2.62	-0.10	-0.03	-0.28	0.67
WWC	338	6.36	9103-9203	0.19	33.23	-3.15	-0.31	-0.04	0.06	0.67
WWC	338	6.36	9203-9603	1.00	33.01	-3.15	-0.61	-0.01	0.35	0.58
WWC	338	6.36	305- 376	0.67	3.75	-10.25	-34.07	3.23	0.86	0.25
WWC	338	6.36	312- 317	1.83	-3.06	6.03	35.57	-0.67	-0.30	0.17
WWC	338	6.36	376- 380	5.00	1.29	6.13	39.10	1.60	0.43	0.42
WWC	338	6.36	380- 386	0.21	2.16	5.87	43.22	-0.51	0.10	0.67
WWC	338	6.36	386- 307	2.07	1.30	5.72	39.74	-1.06	-0.07	0.67
WWC	338	6.36	401- 410	2.07	13.32	10.32	25.18	4.13	2.32	0.33
WWC	338	6.36	403- 428	0.33	0.52	-11.17	-31.92	10.05	0.94	0.33
WWC	338	6.36	405- 470	0.75	-6.23	-20.94	-36.11	-5.85	1.99	1.00
WWC	338	6.36	410- 412	2.66	12.21	8.49	25.74	2.20	1.27	0.25

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9899

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	338	6.36	428-	431	1.27	0.72	-2.51	35.89	1.08	1.20	0.17
WWC	338	6.36	431-	439	2.84	0.65	4.36	39.65	0.95	1.36	0.50
WWC	338	6.36	460-	405	7.03	-2.81	-5.15	-11.56	-2.39	-0.96	0.25
WWC	338	6.36	470-	476	0.07	-0.90	-8.45	-42.73	8.74	1.96	1.00
WWC	338	6.36	476-	480	0.33	2.17	-3.13	-42.23	2.61	0.81	0.75
WWC	338	6.36	480-	486	0.62	2.46	5.11	-22.74	4.22	1.63	0.33
WWC	338	6.36	486-	407	1.71	-1.65	5.13	12.34	12.00	2.95	1.00
WWC	338	6.36	306-	406	42.84	5.43	39.90	-21.60	-1.21	1.89	0.08
WWC	338	6.36	406-	505	0.13	5.24	42.84	-23.58	3.70	-6.97	0.08
WWC	339	6.38	201-	303	74.53	23.40	-8.35	-4.63	-0.55	-0.48	0.17
WWC	339	6.38	207-	303	74.53	23.89	-7.94	5.76	0.59	-0.47	0.25
WWC	339	6.38	303-	401	24.76	-13.78	-15.81	-24.11	-1.56	-0.57	0.58
WWC	339	6.38	303-	407	24.76	-20.41	-12.93	13.86	0.74	-0.25	0.42
WWC	339	6.38	671-	2307	23.44	-9.32	7.19	-34.94	-3.68	0.49	0.67
WWC	339	6.38	305-	405	12.32	3.71	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
WWC	339	6.38	303-	9103	6.24	34.95	0.06	0.11	0.14	0.10	1.00
WWC	339	6.38	9103-	9203	0.19	34.95	0.00	0.00	0.02	-0.02	1.00
WWC	339	6.38	9203-	9603	1.00	34.87	-0.17	0.01	0.09	-0.01	0.83
WWC	339	6.38	305-	376	0.67	3.18	-10.21	-35.45	3.19	0.81	0.50
WWC	339	6.38	312-	317	1.83	-3.23	8.71	36.36	-0.67	-0.41	0.33
WWC	339	6.38	376-	380	5.00	0.93	6.18	39.25	1.55	0.44	0.42
WWC	339	6.38	380-	386	0.21	1.49	6.06	43.96	-0.48	0.04	0.75
WWC	339	6.38	386-	307	2.07	1.04	5.52	40.03	-1.07	-0.09	0.67
WWC	339	6.38	401-	410	1.24	13.28	10.25	25.32	4.14	1.82	0.33
WWC	339	6.38	403-	428	0.33	0.75	-14.23	-31.29	10.19	1.35	0.50
WWC	339	6.38	405-	470	0.75	-4.11	-22.47	-34.04	-7.25	3.19	1.00

WWC	339	6.38	410- 412	2.30	11.81	9.57	27.35	2.06	1.04	0.33
WWC	339	6.38	412- 497	0.19	11.13	8.65	26.05	-1.63	-0.58	0.17
WWC	339	6.38	428- 431	2.11	1.00	-0.74	38.09	0.96	1.58	0.25
WWC	339	6.38	431- 439	3.28	0.95	7.30	40.66	1.06	1.70	0.58
WWC	339	6.38	460- 405	7.03	-1.16	-0.61	-6.94	-2.18	-0.82	0.25
WWC	339	6.38	470- 476	0.07	2.05	4.71	-42.64	3.86	1.40	1.00
WWC	339	6.38	476- 480	0.33	-1.57	7.19	-33.92	-0.05	-0.07	0.75
WWC	339	6.38	480- 486	0.62	-4.14	7.18	-23.95	3.19	0.78	0.33
WWC	339	6.38	486- 407	1.71	4.11	1.30	-6.63	14.71	3.20	1.00
WWC	339	6.38	306- 406	42.84	4.38	42.75	-25.86	-1.46	2.07	0.33
WWC	339	6.38	406- 505	0.13	3.89	45.57	-28.00	4.39	-7.20	0.33
WWC	340	6.39	201- 303	74.53	27.78	-7.45	-1.20	-0.45	-0.67	0.50
WWC	340	6.39	207- 303	74.53	25.94	-6.32	6.48	0.68	-0.46	0.42
WWC	340	6.39	303- 401	24.76	-3.47	-18.12	-31.63	-1.90	-0.98	1.00
WWC	340	6.39	303- 407	24.76	-15.55	-13.44	14.48	0.81	-0.26	0.42
WWC	340	6.39	305- 401	3.54	13.61	-10.76	12.34	-1.19	1.46	0.17
WWC	340	6.39	671-2307	23.44	-9.41	5.71	-36.50	-4.22	0.34	0.75

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9900

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	340	6.39	305-	405	12.32	9.01	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
WWC	340	6.39	303-	9103	6.24	30.81	2.68	-5.53	0.68	-0.21	1.00
WWC	340	6.39	9103-	9203	0.19	31.88	1.00	-1.36	0.35	-0.31	1.00
WWC	340	6.39	9203-	9603	1.00	31.93	0.12	-0.41	0.65	-0.59	0.83
WWC	340	6.39	305-	376	0.67	2.85	-9.70	-36.21	3.18	0.77	0.50
WWC	340	6.39	312-	317	1.83	-4.73	20.68	34.28	-0.41	-0.77	0.67
WWC	340	6.39	376-	380	5.00	0.58	6.39	39.45	1.67	0.42	0.42
WWC	340	6.39	380-	386	0.21	0.99	6.45	44.38	-0.45	0.05	0.75
WWC	340	6.39	386-	307	2.07	0.93	5.50	40.30	-1.07	-0.09	0.67
WWC	340	6.39	401-	410	1.24	10.28	21.13	25.78	3.62	-0.62	0.42
WWC	340	6.39	403-	428	0.33	1.37	-19.78	-27.27	10.31	2.27	0.58
WWC	340	6.39	405-	470	0.75	-3.12	-25.52	-32.57	-5.35	5.13	1.00
WWC	340	6.39	410-	412	2.30	8.65	19.55	28.92	2.36	-0.04	0.42
WWC	340	6.39	412-	497	0.19	6.52	28.87	27.57	-2.06	-2.13	0.50
WWC	340	6.39	417-	403	6.80	1.45	-31.69	-18.24	-2.86	-3.72	0.50
WWC	340	6.39	428-	431	0.14	1.52	-4.66	39.07	0.44	2.38	0.50
WWC	340	6.39	431-	439	2.41	1.49	10.55	39.49	0.43	2.64	0.67
WWC	340	6.39	460-	405	7.03	-0.70	3.75	-11.41	-2.34	-0.68	0.25
WWC	340	6.39	470-	476	0.07	3.69	5.04	-42.41	2.05	0.91	1.00
WWC	340	6.39	476-	480	0.33	-3.65	12.14	-20.81	2.17	-0.02	0.75
WWC	340	6.39	480-	486	0.62	-3.24	11.93	-13.40	4.27	0.88	0.33
WWC	340	6.39	486-	407	1.71	0.78	1.01	0.66	15.06	5.06	1.00
WWC	340	6.39	497-	416	0.83	7.43	22.54	21.67	-2.09	-1.78	0.33
WWC	340	6.39	306-	406	42.84	6.28	43.40	-25.15	-1.46	2.16	0.33
WWC	340	6.39	406-	505	0.13	5.54	46.11	-27.13	4.30	-7.22	0.33
WWC	341	6.41	201-	303	74.53	29.18	-5.94	-0.22	-0.43	-0.70	0.50

WWC	341	6.41	207- 303	74.53	26.61	-6.00	6.01	0.70	-0.47	0.50
WWC	341	6.41	303- 401	24.76	12.36	-16.47	-27.32	-0.94	-0.56	1.00
WWC	341	6.41	303- 407	24.76	-15.71	-13.68	14.17	0.83	-0.24	0.42
WWC	341	6.41	305- 401	3.54	13.47	-11.39	12.84	-1.22	1.48	0.17
WWC	341	6.41	601-2301	23.44	-3.16	13.11	-27.59	-1.01	0.82	0.08
WWC	341	6.41	603-2303	23.44	-7.14	11.35	-27.08	-0.97	1.12	0.08
WWC	341	6.41	671-2307	23.44	-9.53	5.61	-36.57	-4.75	0.32	0.83
WWC	341	6.41	305- 405	12.32	3.26	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
WWC	341	6.41	303-9103	6.24	31.72	1.62	-4.77	0.82	-0.07	1.00
WWC	341	6.41	9103-9203	0.19	32.97	0.52	-1.31	0.45	-0.28	1.00
WWC	341	6.41	9203-9603	1.00	33.07	-0.31	-0.11	0.76	-0.58	0.83
WWC	341	6.41	305- 376	0.67	2.62	-8.96	-36.80	3.18	0.73	0.50
WWC	341	6.41	312- 317	1.83	-4.74	22.18	33.79	-0.35	-0.78	0.67
WWC	341	6.41	376- 380	5.00	0.28	6.77	39.52	1.76	0.41	0.42
WWC	341	6.41	380- 386	0.21	0.78	7.06	44.62	-0.53	-0.02	0.83
WWC	341	6.41	386- 307	2.07	0.84	5.65	40.50	-1.04	-0.11	0.67
WWC	341	6.41	401- 410	1.24	9.50	22.11	27.23	3.42	-0.97	0.42
WWC	341	6.41	403- 428	4.92	1.63	-5.33	35.66	10.04	2.07	0.67

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9901

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	341	6.41	405-	470	0.75	-2.95	-23.94	-34.24	-4.02	6.29	1.00
WWC	341	6.41	410-	412	2.30	8.05	20.38	29.99	2.26	-0.20	0.42
WWC	341	6.41	412-	497	0.19	6.07	30.37	28.15	-2.17	-2.38	0.58
WWC	341	6.41	416-	417	11.95	2.44	-32.36	1.02	-0.01	-1.44	0.08
WWC	341	6.41	417-	403	6.80	1.47	-33.15	-18.20	-2.90	-4.08	0.50
WWC	341	6.41	428-	431	0.14	1.80	-4.97	39.88	0.25	2.63	0.50
WWC	341	6.41	431-	439	1.53	1.71	8.70	39.94	0.34	3.01	0.67
WWC	341	6.41	460-	405	7.03	0.36	6.18	-9.85	-2.29	-0.60	0.25
WWC	341	6.41	470-	476	0.07	1.45	18.52	-29.66	4.78	0.89	1.00
WWC	341	6.41	476-	480	0.33	-1.99	16.05	-16.64	2.49	-0.69	0.83
WWC	341	6.41	480-	486	0.62	-2.60	11.31	-5.73	5.17	0.35	0.33
WWC	341	6.41	486-	407	1.71	-0.48	4.99	5.88	14.02	3.54	1.00
WWC	341	6.41	497-	416	0.83	6.85	24.12	22.58	-2.21	-1.92	0.33
WWC	341	6.41	306-	406	42.84	5.72	43.83	-24.93	-1.46	2.18	0.33
WWC	341	6.41	406-	505	0.13	5.30	46.90	-27.15	4.21	-7.09	0.33
WWC	342	6.42	201-	303	74.53	27.43	-1.71	-2.90	-0.61	-0.47	0.58
WWC	342	6.42	207-	303	74.53	26.46	-3.73	-1.18	0.34	-0.37	0.50
WWC	342	6.42	303-	401	24.76	-14.66	15.79	37.27	0.99	0.32	1.00
WWC	342	6.42	303-	407	24.76	-18.99	-12.54	16.46	0.74	-0.27	0.42
WWC	342	6.42	305-	401	3.54	9.15	-10.06	8.51	-0.98	1.39	0.17
WWC	342	6.42	601-	2301	23.44	-3.34	14.48	-23.82	-1.07	0.57	0.08
WWC	342	6.42	603-	2303	23.44	-7.11	12.57	-23.63	-1.29	1.04	0.08
WWC	342	6.42	671-	2307	23.44	-9.61	6.84	-35.50	-4.69	0.59	0.92
WWC	342	6.42	305-	405	12.32	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
WWC	342	6.42	303-	9103	6.24	34.98	0.15	-0.09	-0.10	0.20	1.00
WWC	342	6.42	9103-	9203	0.19	34.98	0.01	0.03	-0.19	-0.14	1.00

WWC	342	6.42	9203-9603	1.00	34.98	0.26	-0.02	0.08	-0.41	1.00
WWC	342	6.42	305- 376	0.67	2.84	-8.43	-36.92	3.13	0.72	0.50
WWC	342	6.42	312- 317	1.83	-3.78	15.06	31.93	-0.30	-0.59	0.67
WWC	342	6.42	376- 380	5.00	0.57	7.11	39.04	1.76	0.34	0.42
WWC	342	6.42	380- 386	0.21	1.03	7.47	44.52	-0.80	-0.09	0.83
WWC	342	6.42	386- 307	2.07	0.89	5.90	40.54	-1.03	-0.10	0.67
WWC	342	6.42	401- 410	0.14	12.00	18.77	5.33	4.17	0.02	0.42
WWC	342	6.42	401- 420	0.22	-1.92	-26.98	-23.75	3.27	1.55	0.17
WWC	342	6.42	403- 428	4.92	0.85	-7.74	33.94	9.11	2.32	0.67
WWC	342	6.42	405- 470	0.25	-3.70	-32.49	-18.78	-3.79	6.10	1.00
WWC	342	6.42	410- 412	2.30	10.30	15.33	18.66	2.81	0.17	0.42
WWC	342	6.42	412- 497	0.19	9.31	20.79	18.40	-1.23	-1.45	0.58
WWC	342	6.42	416- 417	11.95	4.16	-18.37	0.83	0.04	-0.71	0.08
WWC	342	6.42	417- 403	6.80	3.21	-29.74	-16.85	-2.70	-3.83	0.50
WWC	342	6.42	428- 431	0.14	0.98	-6.43	34.99	1.02	2.47	0.50
WWC	342	6.42	431- 439	1.53	0.91	6.45	39.33	1.08	2.67	0.67
WWC	342	6.42	460- 405	7.03	0.13	9.03	-2.94	-1.93	-0.48	0.25
WWC	342	6.42	470- 476	0.07	1.15	22.96	-30.52	4.06	0.88	1.00

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9902

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	342	6.42	476-	480	0.33	-1.90	19.68	-17.68	2.54	-1.04	0.83
WWC	342	6.42	480-	486	0.62	-0.87	14.81	-7.62	5.15	0.05	0.33
WWC	342	6.42	486-	407	1.71	2.50	11.58	14.75	3.14	0.31	1.00
WWC	342	6.42	497-	416	0.83	9.41	15.33	13.34	-1.51	-1.18	0.33
WWC	342	6.42	306-	406	42.84	3.53	39.00	-23.72	-1.37	1.88	0.33
WWC	342	6.42	406-	505	0.13	3.52	42.24	-26.13	3.90	-6.16	0.33
WWC	343	6.44	201-	303	74.53	27.52	-1.89	-2.93	-0.62	-0.48	0.58
WWC	343	6.44	207-	303	74.53	26.48	-3.86	-1.10	0.37	-0.40	0.50
WWC	343	6.44	303-	401	24.76	-14.53	15.82	37.66	0.97	0.32	1.00
WWC	343	6.44	303-	407	24.76	-18.95	-12.26	16.79	0.77	-0.33	0.42
WWC	343	6.44	305-	401	3.54	9.22	-10.18	8.58	-0.99	1.39	0.17
WWC	343	6.44	601-	2301	23.44	-3.34	14.83	-24.23	-1.10	0.59	0.08
WWC	343	6.44	603-	2303	23.44	-7.13	12.85	-23.89	-1.27	1.03	0.08
WWC	343	6.44	671-	2307	23.44	-9.73	7.10	-35.50	-4.73	0.52	0.92
WWC	343	6.44	305-	405	12.32	2.47	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
WWC	343	6.44	303-	9103	6.24	34.98	0.26	-0.12	-0.13	0.35	1.00
WWC	343	6.44	9103-	9203	0.19	34.97	0.01	0.00	-0.10	0.01	1.00
WWC	343	6.44	9203-	9603	1.00	34.97	0.40	-0.14	0.28	-0.62	1.00
WWC	343	6.44	305-	376	0.67	2.87	-8.46	-36.96	3.11	0.71	0.50
WWC	343	6.44	312-	317	1.83	-3.80	15.18	32.06	-0.30	-0.60	0.67
WWC	343	6.44	376-	380	5.00	0.56	7.12	38.86	1.74	0.32	0.42
WWC	343	6.44	380-	386	0.21	1.16	7.51	44.45	-0.97	-0.12	0.83
WWC	343	6.44	386-	307	2.07	0.90	5.95	40.59	-1.02	-0.11	0.67
WWC	343	6.44	401-	410	0.14	11.50	18.95	5.10	4.18	-0.03	0.42
WWC	343	6.44	401-	420	0.22	-2.36	-27.36	-23.74	3.29	1.57	0.17
WWC	343	6.44	403-	428	4.92	0.68	-8.07	33.32	9.02	2.42	0.67

WWC	343	6.44	405- 470	0.25	-3.08	-33.05	-17.02	-3.68	5.00	1.00
WWC	343	6.44	410- 412	2.30	9.82	15.51	18.62	2.83	0.17	0.42
WWC	343	6.44	412- 497	0.19	8.83	21.08	18.35	-1.21	-1.46	0.58
WWC	343	6.44	416- 417	11.95	3.74	-18.49	0.83	0.05	-0.72	0.08
WWC	343	6.44	417- 403	6.80	2.78	-31.29	-16.77	-2.69	-4.01	0.50
WWC	343	6.44	428- 431	0.14	0.80	-6.76	34.39	1.09	2.55	0.50
WWC	343	6.44	431- 439	1.53	0.61	6.61	38.96	1.10	2.80	0.67
WWC	343	6.44	460- 405	7.03	-0.31	9.43	-3.10	-1.96	-0.48	0.25
WWC	343	6.44	470- 476	0.07	0.51	25.70	-29.55	4.96	0.28	1.00
WWC	343	6.44	476- 480	0.33	-2.34	24.12	-16.96	2.64	-0.77	0.92
WWC	343	6.44	480- 486	0.62	-2.46	16.79	-7.45	5.26	-0.21	0.33
WWC	343	6.44	486- 407	1.71	3.41	13.14	15.01	2.86	0.07	1.00
WWC	343	6.44	497- 416	0.83	8.92	15.59	13.33	-1.50	-1.19	0.33
WWC	343	6.44	306- 406	42.84	3.56	38.47	-23.20	-1.34	1.85	0.33
WWC	343	6.44	406- 505	0.13	3.56	41.66	-25.57	3.81	-6.05	0.33
WWC	344	6.46	201- 303	74.53	27.47	-1.93	-3.20	-0.64	-0.49	0.58
WWC	344	6.46	207- 303	74.53	26.76	-3.85	-0.85	0.38	-0.40	0.50

SACS V8i SELECTseries 3 (v5.6) its
ID=cJJ2lpSpmn16a3eXZnZ+ZXmZn2t3a2hqaappeqdnawk=

L-COMPRESSOR PLATFORM DURING RAISING 2013 - INPLACE+SHIFTING
CLP PAGE 9903

DATE 07-MAR-2017 TIME 08:44:59

***** PLASTIC MEMBER SUMMARY REPORT *****

LOAD SEQUENCE 1

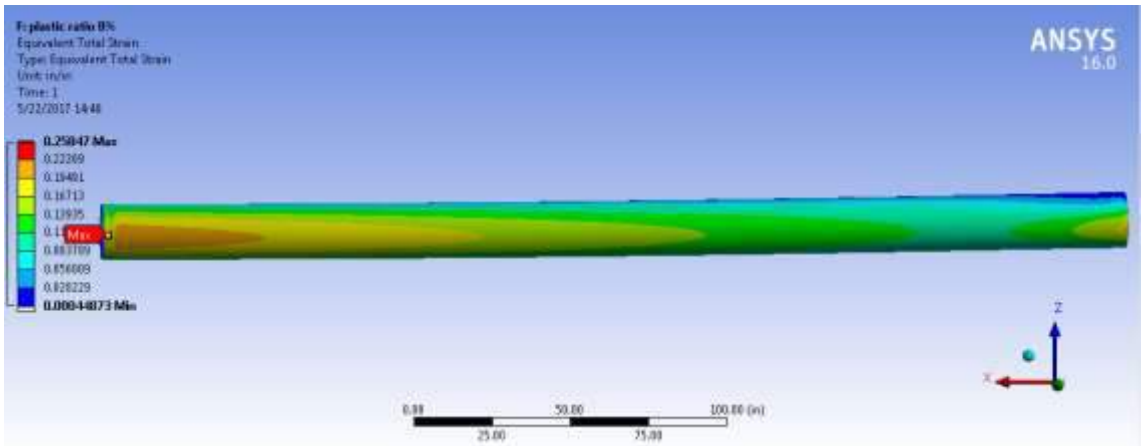
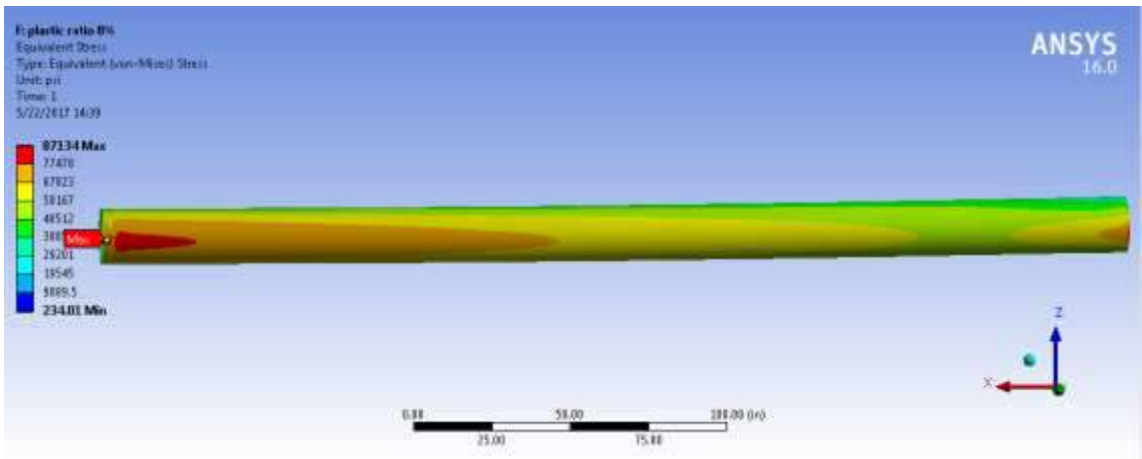
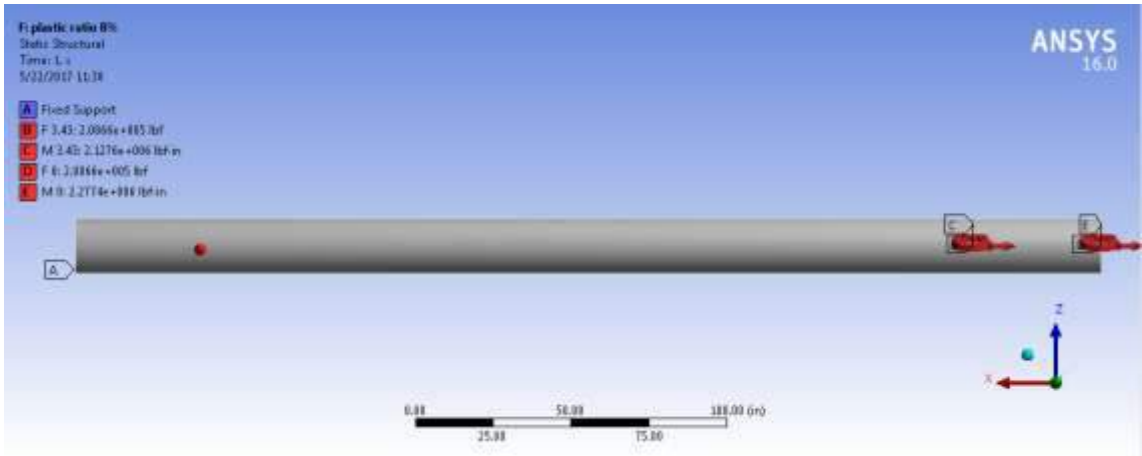
***** MEMBER STRESSES *****

LOAD	LOAD	LOAD	MEMBER		LOCATION	AXIAL	BEND-YY	BEND-ZZ	SHR-XZ	SHR-ZY	PLASTIC
COND	INCR	FACTOR	JA	JB	FT	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	RATIO
WWC	344	6.46	303-	401	24.76	-14.54	15.76	37.45	0.96	0.32	1.00
WWC	344	6.46	303-	407	24.76	-17.94	-12.54	17.81	0.98	-0.35	0.42
WWC	344	6.46	305-	401	3.54	9.96	-10.21	7.27	-0.95	1.40	0.17
WWC	344	6.46	601-	2301	23.44	-3.32	12.34	-23.95	-1.07	0.30	0.08
WWC	344	6.46	603-	2303	23.44	-7.04	11.22	-23.39	-1.20	0.83	0.08
WWC	344	6.46	671-	2307	23.44	-9.72	5.38	-36.13	-4.75	0.55	0.92
WWC	344	6.46	305-	405	12.32	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
WWC	344	6.46	303-	9103	6.24	34.92	0.12	-0.07	-0.10	0.29	1.00
WWC	344	6.46	9103-	9203	0.19	34.98	-0.01	0.02	-0.14	0.00	1.00
WWC	344	6.46	9203-	9603	1.00	34.96	0.47	-0.07	0.20	-0.75	1.00
WWC	344	6.46	312-	317	1.83	-3.82	15.26	32.23	-0.33	-0.60	0.67
WWC	344	6.46	376-	380	0.33	34.99	0.12	0.34	0.48	0.16	1.00
WWC	344	6.46	380-	386	0.21	35.00	0.08	-0.02	0.05	0.20	1.00
WWC	344	6.46	386-	307	2.07	34.81	5.75	6.68	2.03	1.70	1.00
WWC	344	6.46	401-	410	0.14	12.25	18.61	7.66	3.98	-0.05	0.42
WWC	344	6.46	401-	420	0.22	-2.82	-26.84	-23.54	3.30	1.55	0.17
WWC	344	6.46	403-	428	4.92	0.84	-7.25	35.21	9.62	2.13	0.67
WWC	344	6.46	405-	470	0.25	2.85	2.10	-30.41	-5.34	2.62	1.00
WWC	344	6.46	410-	412	2.30	10.54	15.45	19.89	2.68	0.18	0.42
WWC	344	6.46	412-	497	0.19	9.63	21.21	19.61	-1.40	-1.46	0.67
WWC	344	6.46	416-	417	11.95	3.97	-18.47	0.55	0.11	-0.72	0.08
WWC	344	6.46	417-	403	6.80	3.01	-31.53	-16.37	-2.68	-4.07	0.50
WWC	344	6.46	428-	431	0.14	0.44	-6.45	37.30	0.86	2.41	0.50
WWC	344	6.46	431-	439	1.53	0.47	6.60	40.09	0.91	2.72	0.67
WWC	344	6.46	460-	405	7.03	-0.80	8.90	-3.53	-1.98	-0.51	0.25
WWC	344	6.46	470-	476	0.07	8.22	29.39	-27.25	7.50	-3.32	1.00
WWC	344	6.46	476-	480	0.33	10.17	28.29	-11.32	4.00	-4.94	0.92

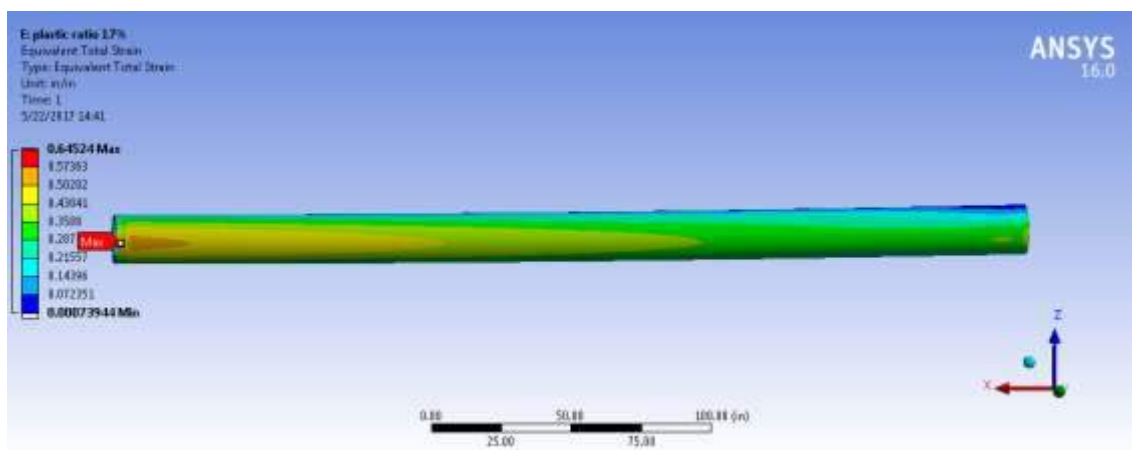
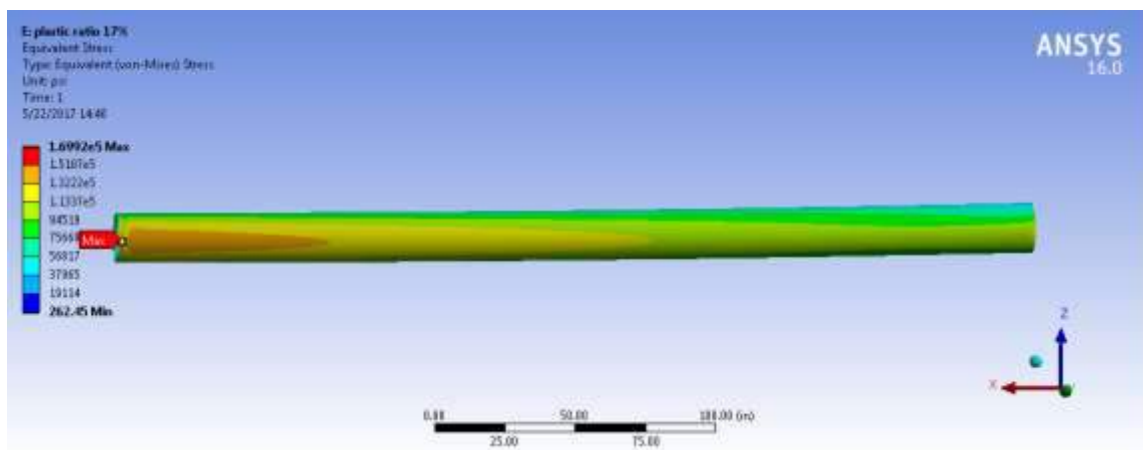
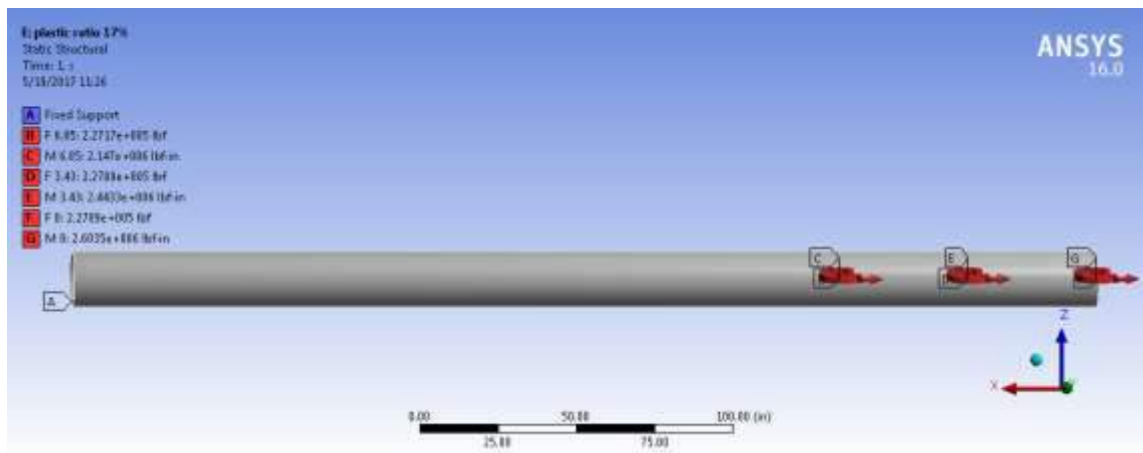
WWC	344	6.46	480- 486	1.87	9.58	-7.46	19.74	2.56	-5.62	0.50
WWC	344	6.46	486- 407	1.71	12.03	-25.02	-4.42	14.53	7.76	1.00
WWC	344	6.46	497- 416	0.83	9.79	15.66	13.71	-1.68	-1.20	0.33
WWC	344	6.46	306- 406	42.84	3.79	40.47	-23.91	-1.39	1.96	0.33
WWC	344	6.46	406- 505	0.13	3.57	43.80	-26.33	3.96	-6.31	0.33

LAMPIRAN F
OUTPUT DISTRIBUSI TEGANGAN

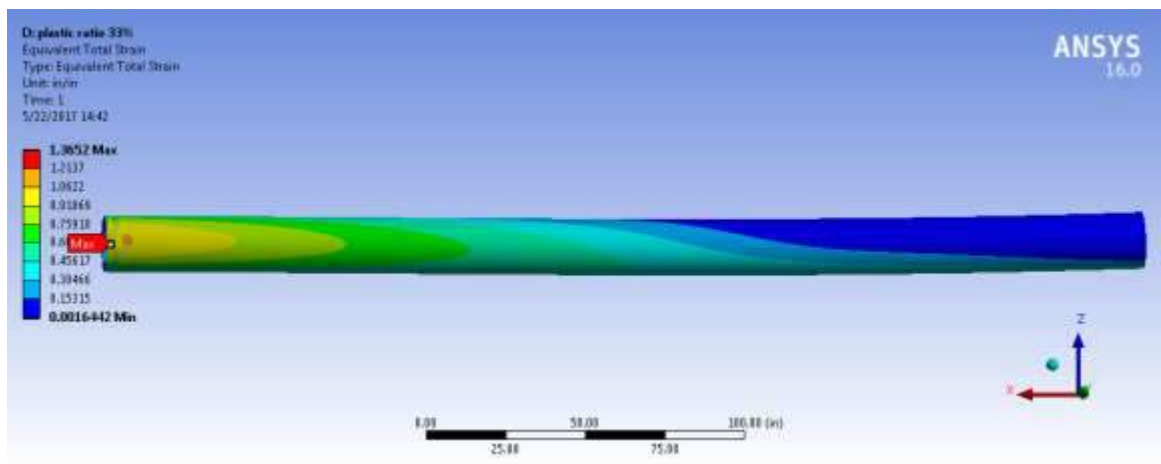
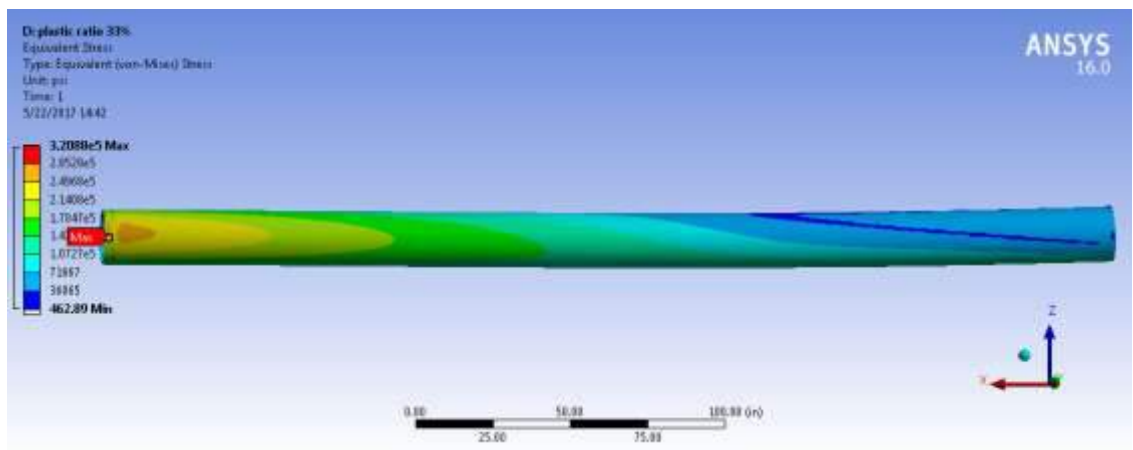
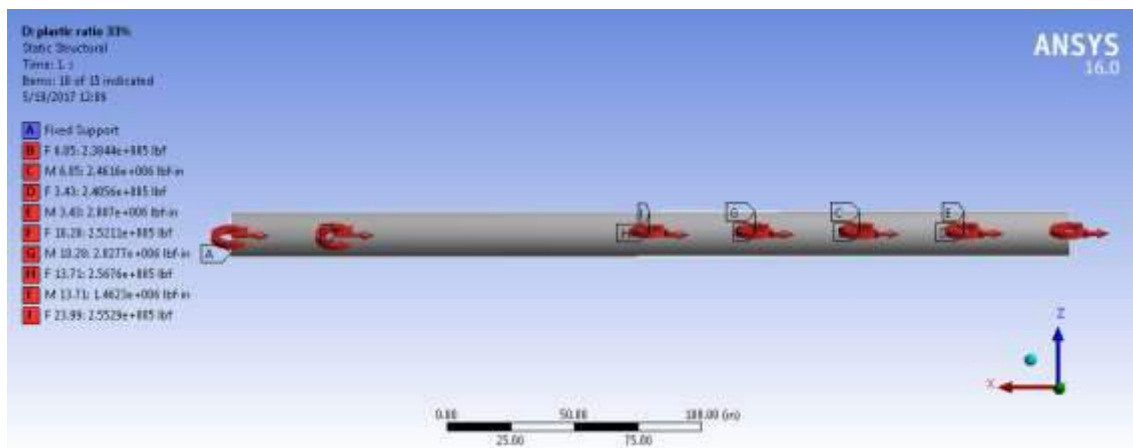
1. Plastic ratio 8%



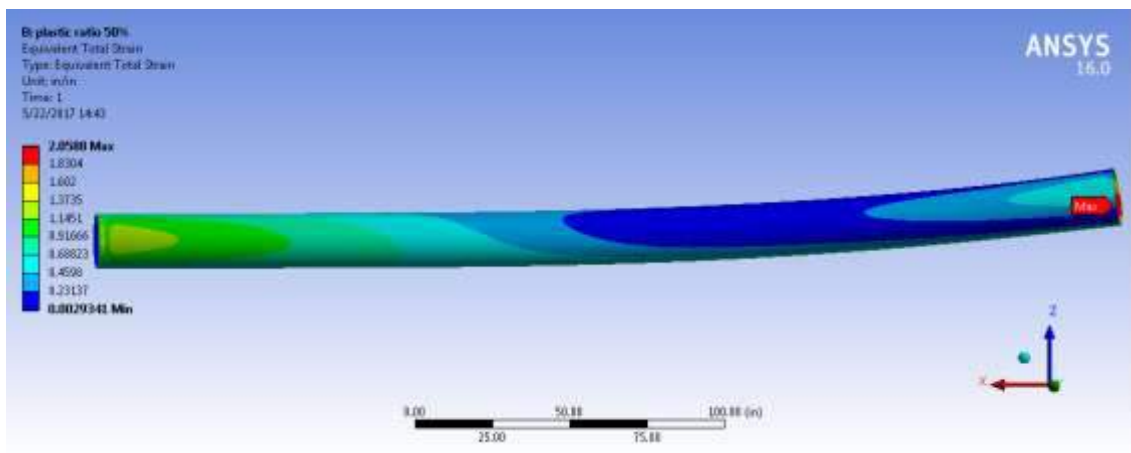
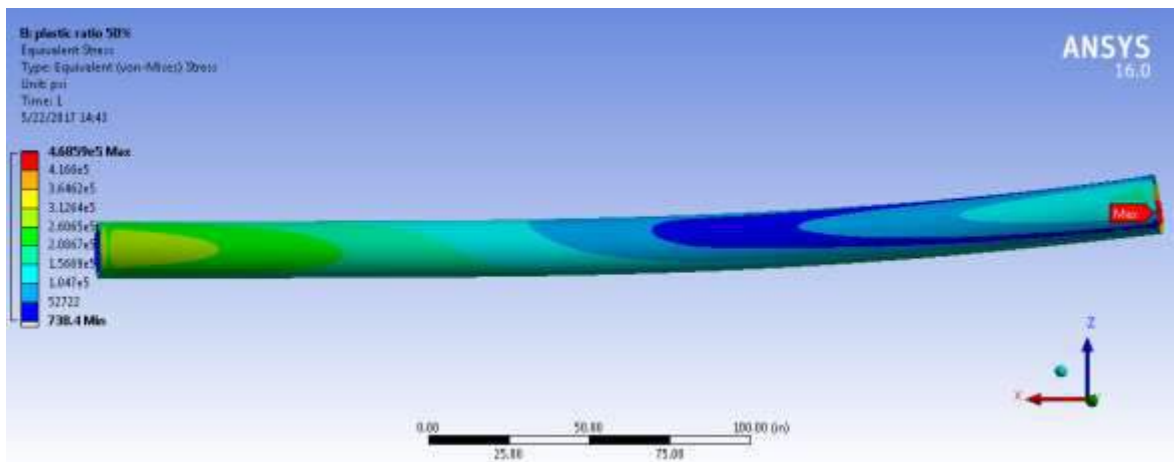
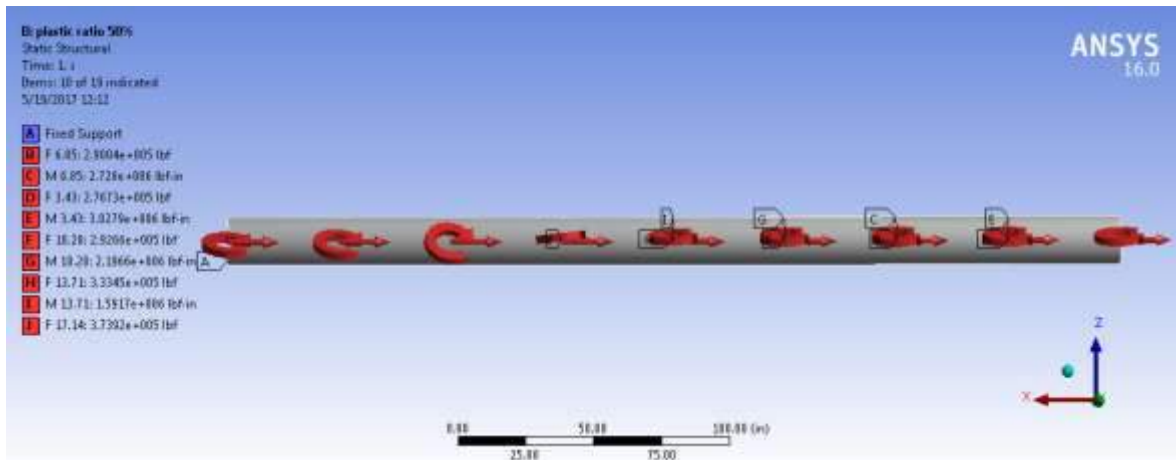
2. Plastic Ratio 17%



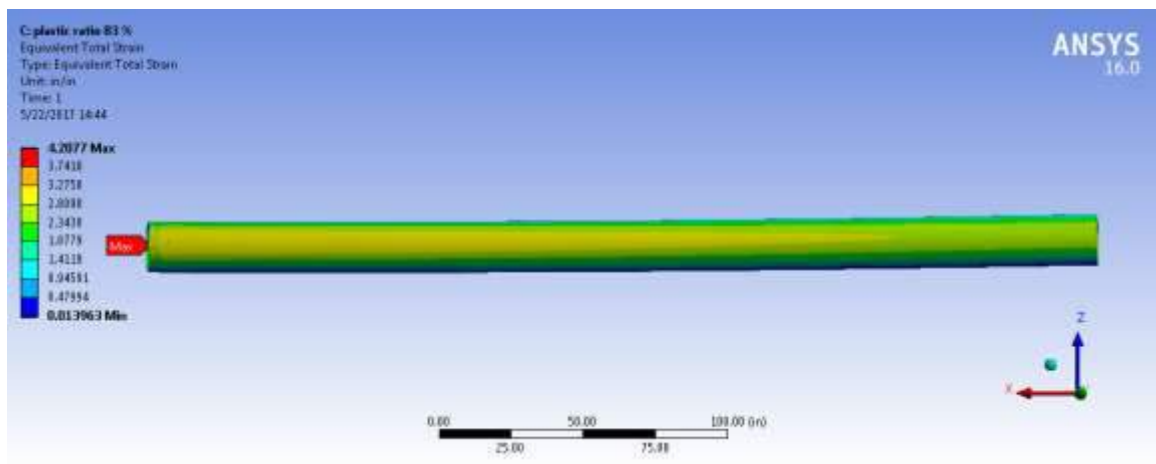
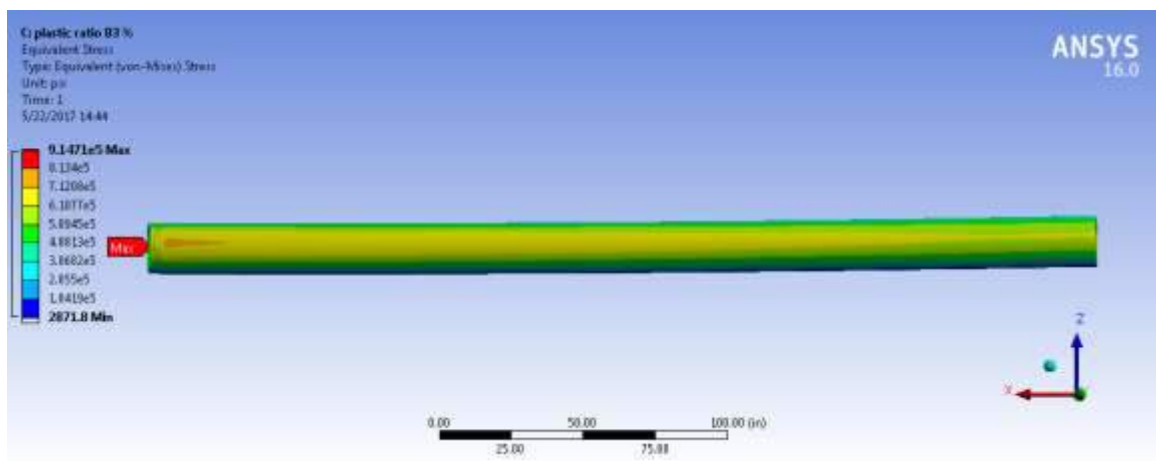
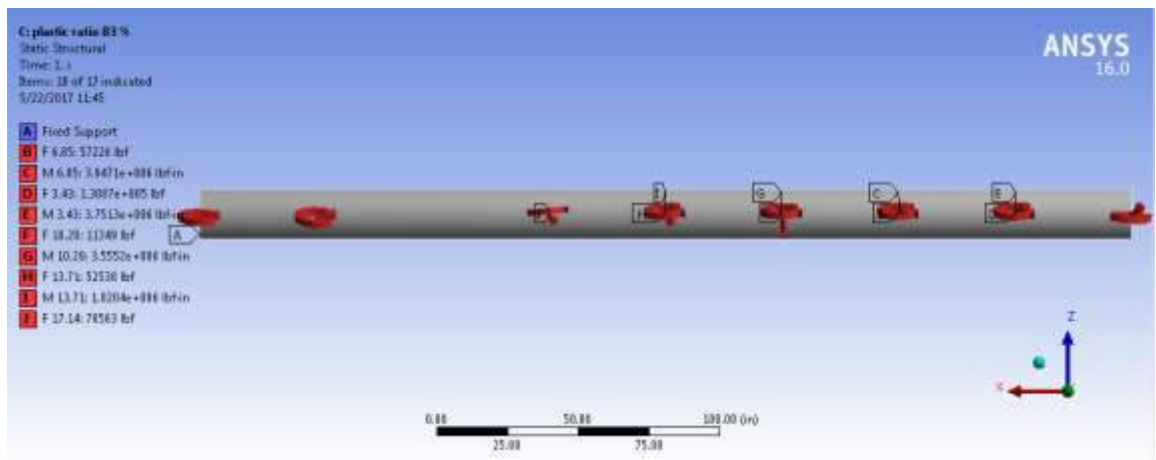
3. Plastic Ratio 33%



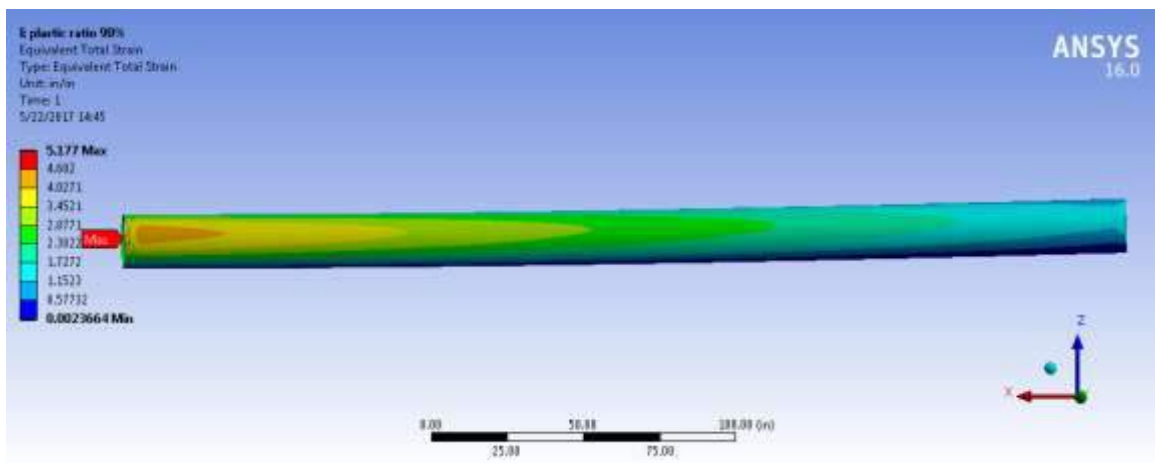
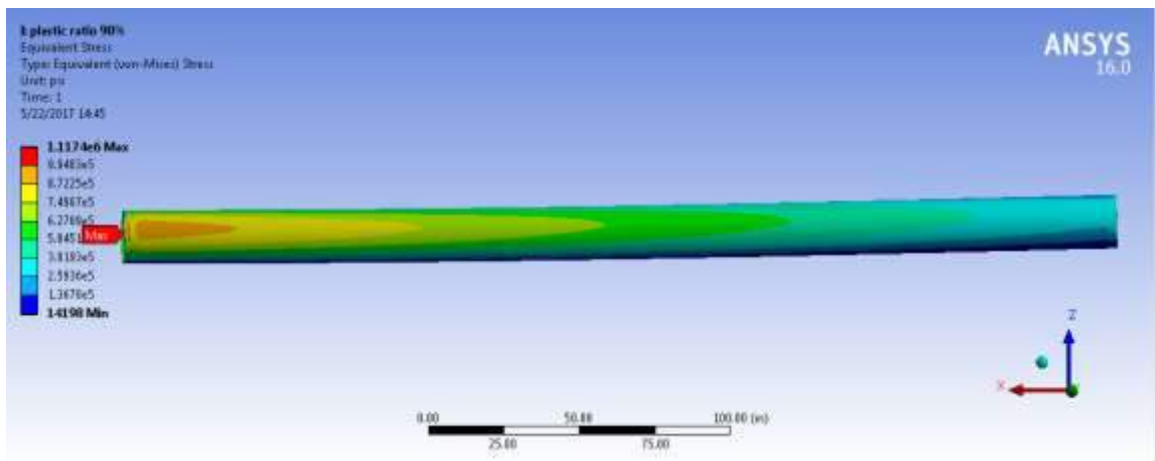
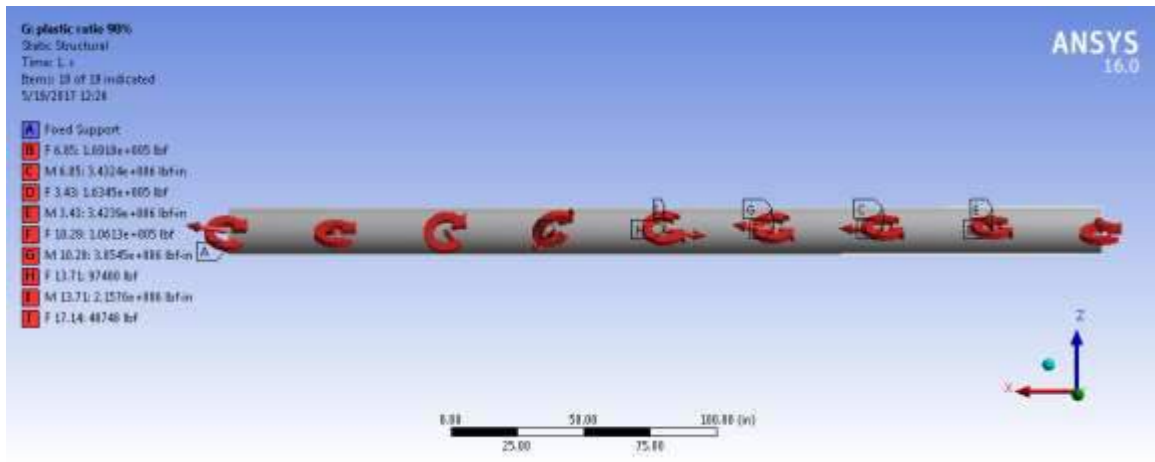
4. Plastic Ratio 50%



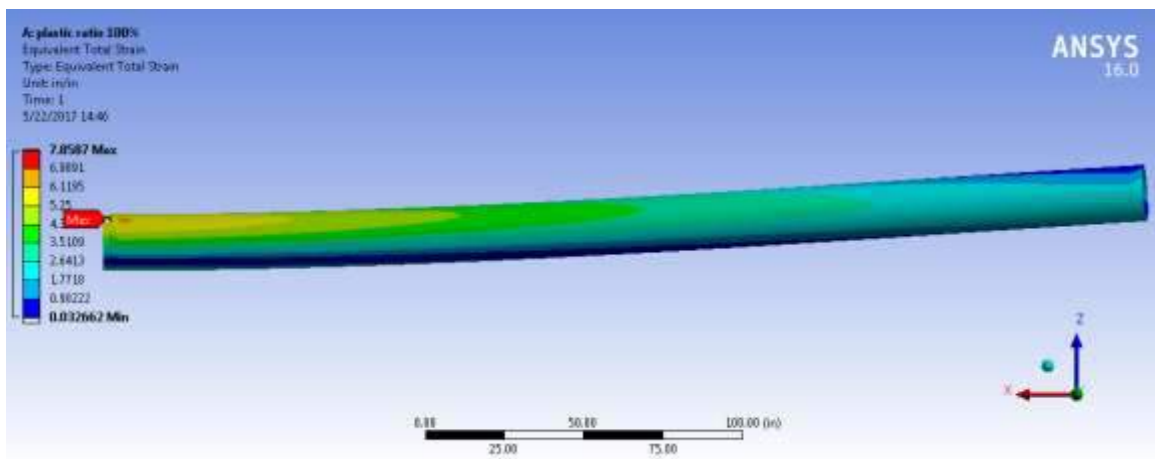
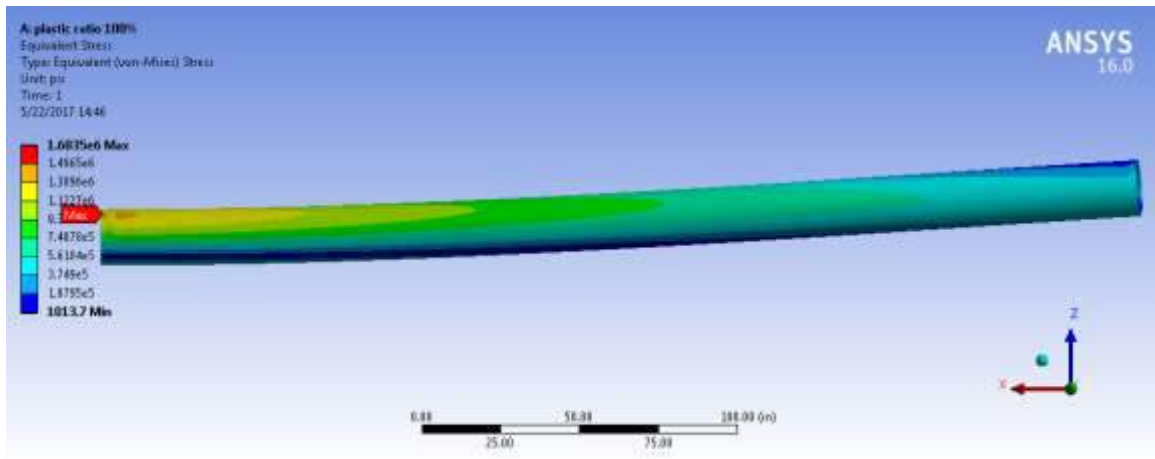
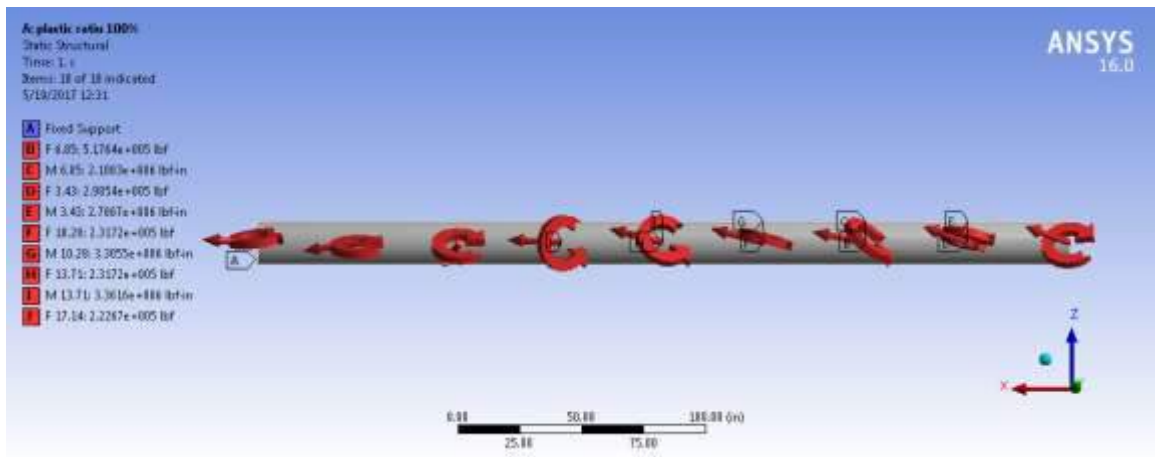
5. Plastic Ratio 83%



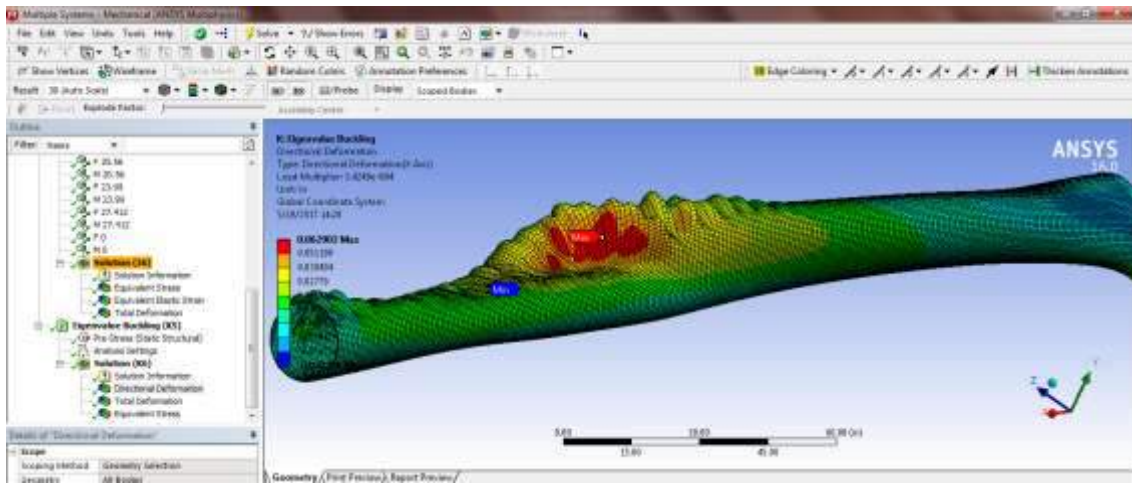
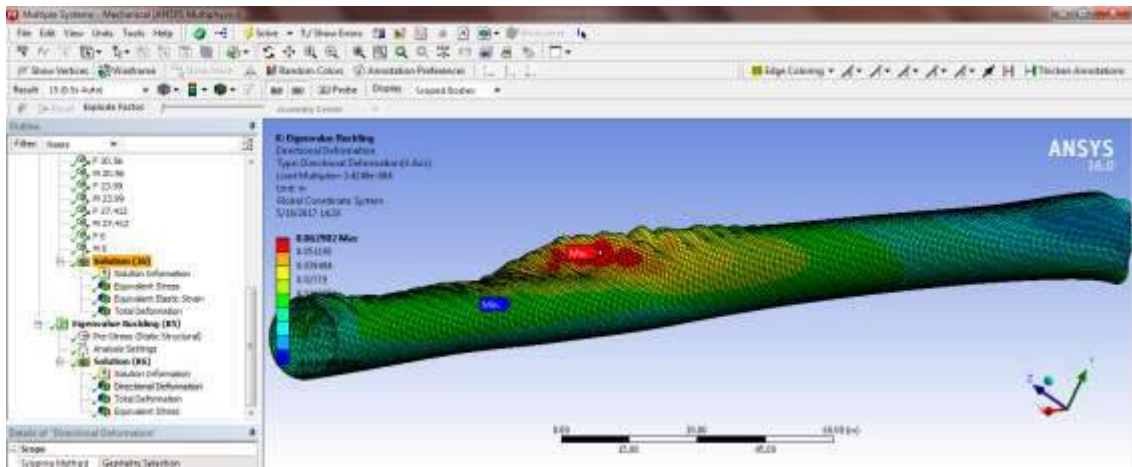
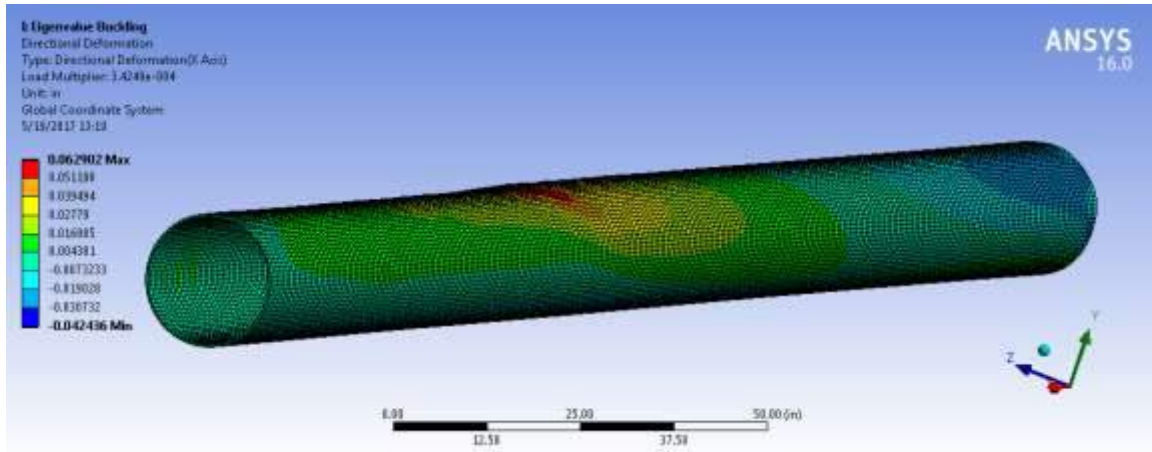
6. Plastic Ratio 90%



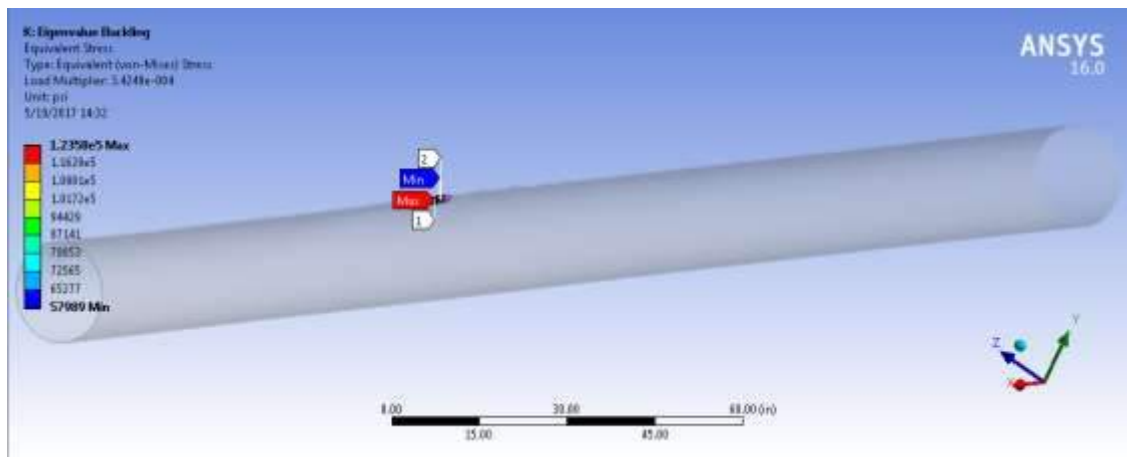
7. Plastic Ratio 100%



Directional Deformation



Tegangan Pada Deformasi Terbesar



BIODATA PENULIS



Krisytha Prawesti Setiarini, lahir di kota Madiun, 9 September 1994. Penulis telah menempuh pendidikan formal selama 6 tahun di Sekolah Dasar Negeri Magetan 2. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Magetan, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Madiun. Pada tahun 2013, penulis melanjutkan Strata 1 Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui jalur SBMPTN. Selama kuliah penulis aktif dalam kegiatan organisasi mahasiswa, kepanitiaan, dan seminar. Penulis pernah menjalani kerja praktek di PT. Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java selama 2 bulan. Penulis menyelesaikan Tugas Akhirnya yang berjudul “Analisa Tegangan *Ultimate* Pada Platform Terpancang Akibat Beban Runtuh (Studi Kasus L-COM Well Platform)” selama 1 semester sebagai syarat akhir kelulusan. Permasalahan yang diangkat oleh penulis mendasar kepada salah satu bidang keahlian di Jurusan Teknik Kelautan, yaitu Bidang Struktur Bangunan Lepas Pantai (*Offshore Structure*).

Email : sitaprawesti@yahoo.com